등록 : 1976년 1월 29일 라-2017호 1984년 2월 1일 발행(매월 1회 발행) 통권 92호

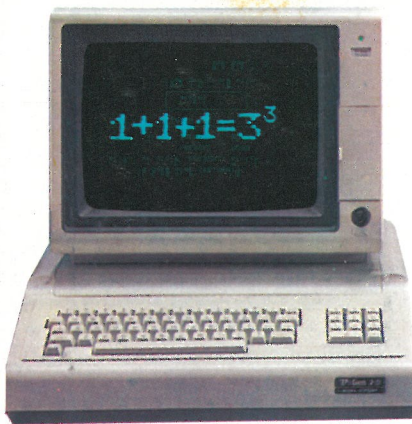
취미와 기술의 과학잡지

라디오와 모형

'84 2

녹음 모르스 마스터의 제작
오르골 앨범
고감도 토운스위치
엘렉트로닉스 일조계
테스터 기본적 사용법

(주)삼보컴퓨터가 새롭게 출발합니다.

(주) 삼보컴퓨터,
(주) 엘렉스,
(주) 한국소프트웨어가
보다 큰 발전을 위해
(주) 삼보컴퓨터의 이름으로
통합되었읍니다.

개인용 컴퓨터 트라이젬, 프린터, 디스크 드라이브등 각종 개인용 컴퓨터용 주변기기들을 전문적으로 생산해 온 (주)삼보 컴퓨터와, 트라이젬 컴퓨터와 주변기기들의 국내외 판매 및 교육, 애프터 서비스를 전담해온 (주) 엘렉스, 그리고 트라이젬 및 각종 컴퓨터의 소프트웨어를 전문적으로 개발해 온 (주)한국소프트웨어가 발전적인 통합을 하여 (주) 삼보컴퓨터로 새롭게 출발합니다.

지금까지 3개사가 독립적으로 컴퓨터 산업에 쏟아온 노력을 통합하여 셋 이상의 추진력으로 개인용 컴퓨터의 품질 및 성능 경쟁에서 한발 더 앞서 나가겠읍니다.

보다 신속하고 철저한 대 고객 업무를 위하여 (주) 삼보 컴퓨터의 본사사무실을 여의도 유공빌딩 2 층으로 확장 이전하였읍니다.

3개사의 발전적 통합과 함께 12월22일 삼보컴퓨터 반월공장이 준공되었읍니다.

(주) 삼보컴퓨터는 총 10억여원의 자본을 투자하여 대지 2400평, 건물 800평의 대단위 컴퓨터 전문공장을 반월공단에 준공시켰읍니다. 고객여러분들의 성원과 그동안 적극적인 기술지도로 협조해주신 여러 연구기관 들에게 감사드립니다.

■본사 : 서울특별시 영등포구 여의도동 26-4 유공빌딩2층 ☎ 783-9981~6/8013~4
■공장 : 경기도 시흥군 군자면 원시리 772-4 (반월공단내) ☎ 6-9528~32

■삼보컴퓨터 전국대리점 ● 서울 : 제삼마이컴상사 782-3893, 퍼스컴로비 724-0784, 현대 마이크로컴퓨터 544-4151, 대우강남지하상가 562-9675, 신성컴퓨터 724-7558, 경기씨스템 844-8742, 와이컴(주) 722-8139, 삼보세운판매점 267-7133, 라이컴상사 533-2753, 타임퍼스컴상사 723-3045 ● 인천 : 삼보컴퓨터상사 83-1789 ● 수원 : 삼보컴퓨터뱅크 5-4752 ● 대전 : 대전컴퓨터센타 22-4060, 한밭컴퓨터센타 23-3340 ● 청주 : 청주컴퓨터센타 4-2753 ● 춘천 : 강원컴퓨터상사 2-9775 ● 대구 : 영남엘렉스 253-3667 ● 포항 : 광륭퍼스널컴퓨터 2-5367 ● 울산 : 울산컴퓨터센타 72-8778 ● 부산 : 한국전산개발 44-9133, 중앙컴퓨터 23-3601 ● 마산 : 경남전산 42-4971 ● 광주 : 광주콤퓨터센타 56-8854 ● 창원 : 창원컴퓨터상사 84-1836

취미와 기술의 과학잡지

라디오와모형

차 례

엘렉트로닉스

연 재

마이컴

1984 2

통권제92호

HAM

흥미교양과학

특종뉴스

화 보

서비스코너

겨울을 녹인 컴퓨터 열기

나도 배우자

여의도 국회의사당 앞 장기신용은행 3층에 마련된, 컴퓨터 교육실에서는 지난 겨울방학 동안에 천여명의 초·중·고·대학생들이 퍼스널 컴퓨터에 관한 무료교육을 받았다. 2월부터는 일반인들도 수강 대상이 될 수 있을 것 같다고 하는데, 장소는 장은(장기신용은행 : 782-0111~2) 경제교육센터에서 사회공익사업의 일환으로 무료 제공되고 있다고 한다.

동계 학생 컴퓨터 무료 강좌

가. 교육 장소 및 일정

。장소1 : 한국장기신용은행3층 (주)삼보 컴퓨터 교육실

。장소2 : 한국투자금융8층 교육실 (을지로입구 유리빌딩)

。일정 : 84년 1월 9일 - 1월 26일

(교육 안내장을 참고 하세요)

나. 참가 자격

국민학교 4학년부터 중 고등학교에 재학하는 학생

다. 신청 방법

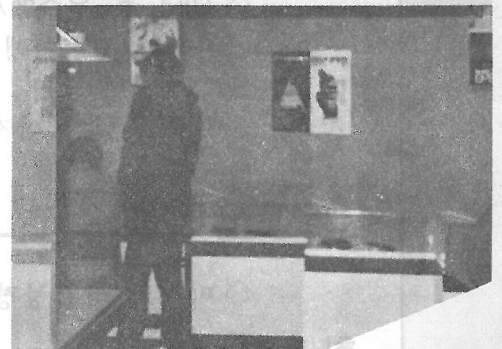
날짜시간 장소에 자료 박과 여러분의 성명. 전화 번호를 783-8013.8014로 연락하세요.

라. 기타

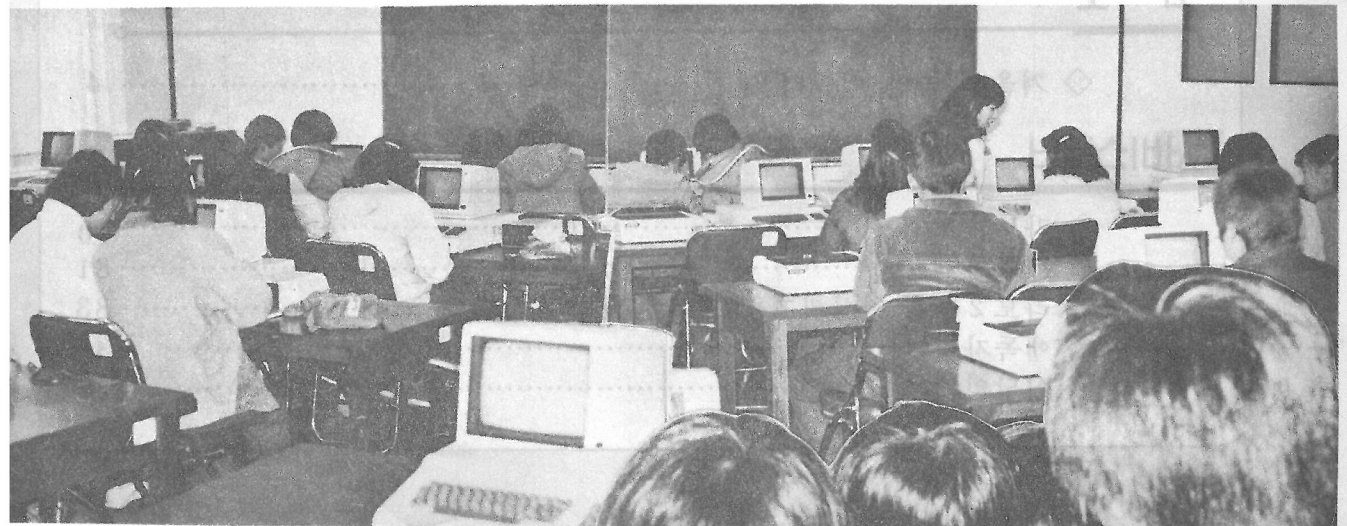
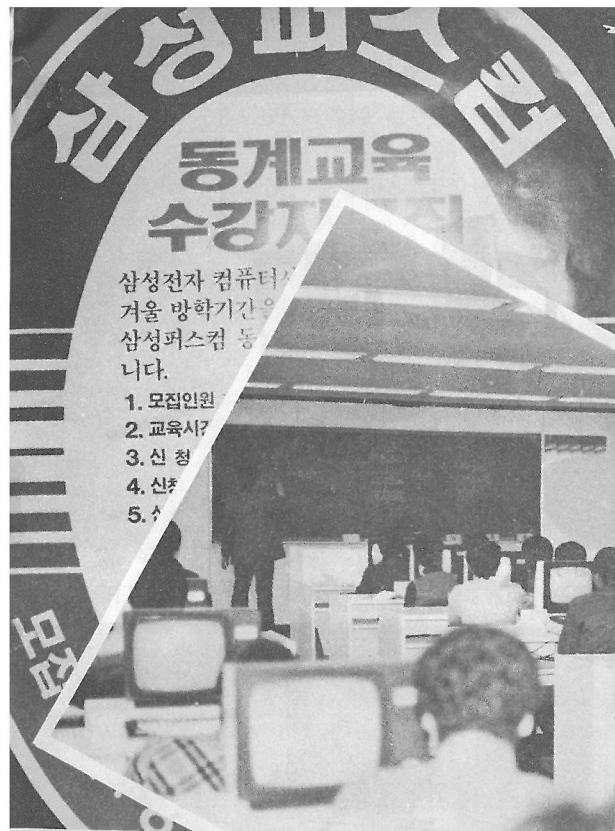
참가자 전원에게 교재.선물 무료 증정함.

트라이젬 Tri Gem 컴퓨터

(주)삼보 컴퓨터 교육부

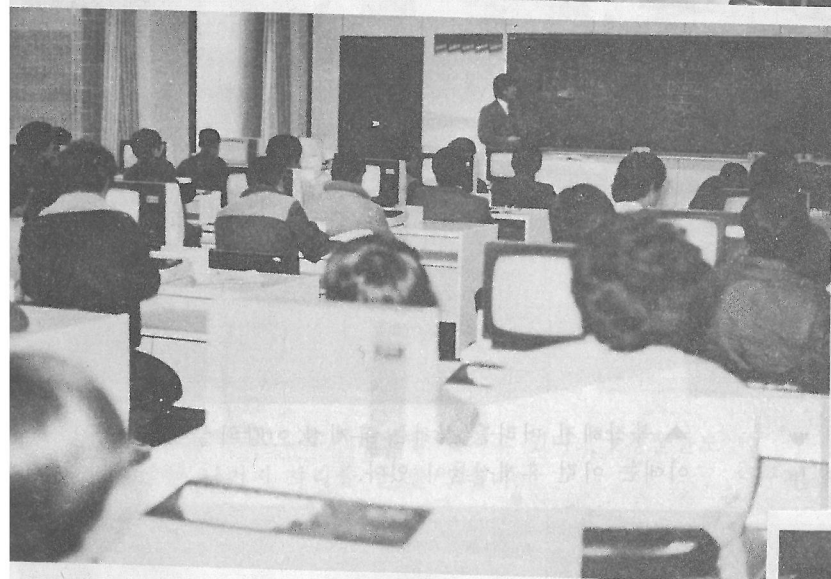
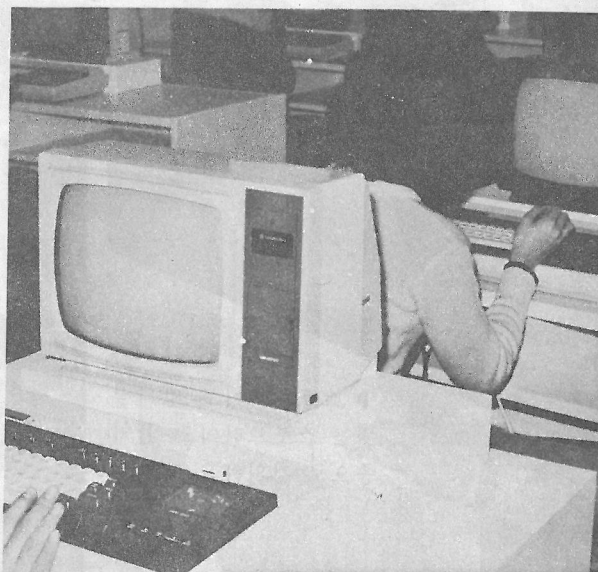
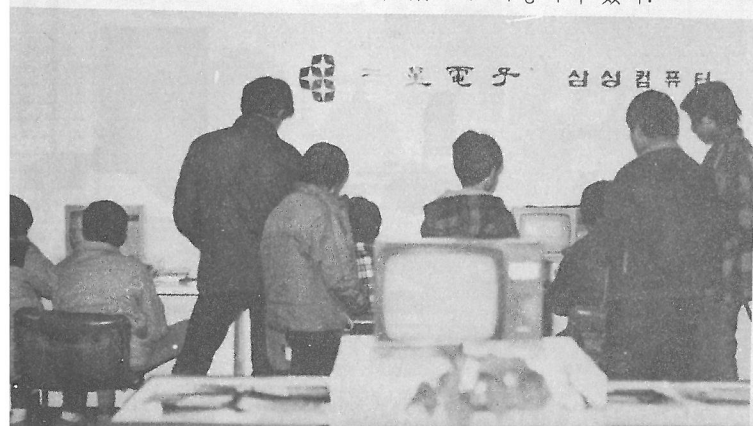
▲ 입구에 붙어 있는 무료강좌의 안내문.

▲ 삼보컴퓨터의 개방전시실에서 컴퓨터 조작을 마음대로 해 보고 있는 학생들(안내전화 : 783-8013).

▼ 삼보 강의실에서 강의가 시작되기를 기다리고 있는 중고생반 학생들. 책상마다 삼보컴퓨터가 놓여 있다.

▶ 지나가는 사람의 발길을 멈추게 하여, 끌어들이는 마력을 갖는 간판. 그래서 모두들 끌려 들어가는 것이겠지….

▲삼성전자 안내원이 친절하게 삼성퍼스컴에 대한 안내를 해 준다.
(안내전화 : 555－7555)

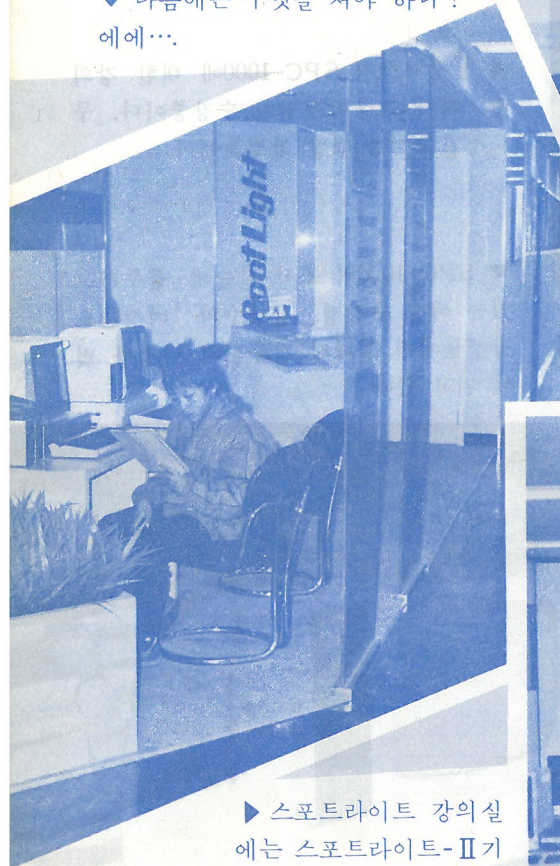
◀초만원이 된 강의실에서 열강을 하고 있는 선생과 한마디도 놓칠세라 경청하고 있는 수강생들.

◀삼성퍼스컴 SPC-1000에 대한 강의실. 때마침 대학생반이 수강중이다. 무료청강이지만 정말 열실들이다.

▼SPC-1000의 조작 실습에 몰두하고 있는 여성 수강생. 상당수의 여성들도 남성들에게 질세라 컴퓨터의 다정한 벗이 되고 있다.

▼삼성 개방전시실에는 SPC-500과 SPC-1000 등의 기종이 누구나 조작해 볼 수 있도록 개방되어 있다.

▲ 스포트라이트 컴퓨터의 개방 전시실에서 새로 나온 기종인 스포트라이트-Ⅲ을 교재를 보면서 조작하고 있는 학생. (안내전화 : 783-9805)

▲ 프린터까지 비치된 개방전시실.

▼ 다음에는 무엇을 쳐야 하나? 에에….

▲ 복잡해진 머리를 식히는 휴게실. 강의실 사이에는 이런 휴게실들이 있다.

▶ 스포트라이트 강의실에는 스포트라이트-Ⅱ기종으로 강의하고 있었다.

▶ 금성컴퓨터는 종로 2가 네거리 한쪽에 있는 금성 컴퓨터월드의 1층에 개방 전시되어 있고, 2층에는 패미콤 강의실과 마이티 강의실이 있다.
(안내전화 : 261-0611)

금성패미콤

▼ 이럴 때는 어떻게 하면 좋지? 이렇게 해도 안되는데…, 아하 이것은 이렇게 치면 되는구나.

▼ 모두들 잘 하는데, 나도 어디 한번 해 볼까.

FC-100

▼ SPC-1000으로 게임들을 즐기고 있다. 구경꾼들도 열중한 나머지 자리를 뜰 줄 모른다.

▼ 교재를 보면서 테스트 좀 해보자. 뒤에서 한 번 쳐보고 싶어 기다리는 사람도 있고….

특종뉴스

미국. 시험발사 성공

▣ 위성 요격 미사일

미공군 대변인 존 랜드 소령은 길이 5.18m 의 이 미사일이 캘리포니아 상공에서 F15 전투기에 의해 발사되었다고 말하고, 그러나 그 결과는 비밀이라고 말했다.

미공군은 앞으로 있을 발사시험에서는 크기가 더 작은 두번째 미사일이 첫번째 미사일에서 발사되어, 궤도에 진입하게 될 것이라고 말하고, 이 두번째 미사일이 적 위성을 쏘아 떨어뜨리게 될 것이라고 설명했다.

미공군은 F15기가 동체에 킬러 미사일을 장착하고, 로스엔젤레스 근처에 있는 에드워드 공군기지를 이륙, 반덴버그 공군기지의 서부 발사시험장 상공에서 이 미사일을 발사했으며, 이 미사일의 잔해는 태평양에 떨어졌다고 말했다.

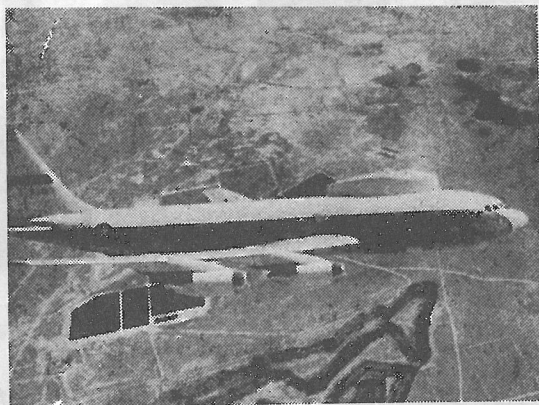
미-소『킬러위성』 경쟁본격화

미공군이 F15전투기로 ASAT(대 위성무기) 미사일을 고공까지 운반하는 실험은 몇 차례 했으나, 실제로 그 미사일을 발사한 것은 지난 1월 21일 반덴버그 기지에서 실시한 것이 처음이다. 그러나 이번 실험에서도 완전한 미사일 발사를 한 것이 아니고, 이 미사일의 첫 단계인부스터만을 쏘아본 것에 지나지 않는다. 그렇지만 우주공간으로 전장을 확산하게 될 ASAT무기의 등장을 의미하는 이번 실험에 대해서는 벌써부터 논란이 벌어지고 있다.

미국은 ASAT무기를 개발하고 있는 이유는, 소련이 이미 그런 무기를 가지고 있기 때문이라고 설명하고 있다.

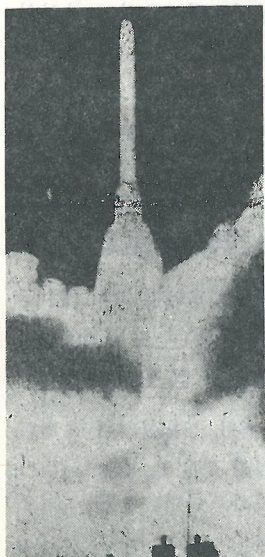
ASAT나 요격위성은 인공위성의 군사적 역할이 커지면서 개발되기 시작했다. 정교한 과학장비를 갖춘 인공위성은 전에는 손에 미치지 못하던 곳까지 정밀하게 정찰할 수 있을 뿐만 아니라, 항공기와 선박항로를 바로 잡아주고 미사일이 정확하게 목표에 도달할 수 있도록 유도까지 해 줄 수 있다.

이 때문에 전쟁이 시작된다면 무엇보다도 먼저 상대방의 그런 인공위성을 격파할 필요가 생기는 것이다.

미국이 실험한 킬러 위성무기는 정찰 위성을 격추, 파괴시키기 위한 미사일이다. 82년 스톡홀롬 국제평화연구소 연감에 의하면, 미·소가 지구궤도상에 쏘아올린 위성은 미국이 약 1천 1백개, 소련이 1천9백개에 이르고 있으며, 미국위성 중 약 40%, 그리고 소련 위성 중 약 60%가 군사적 목적으로 사용되고 있는 것으로 알려졌다.

군사 위성은 크게 정찰 및 탐지, 통신, 항법, 기상, 공격 및 요격 등으로 나뉘어지고 있는데, 킬러위성은 이 가운데서 정찰위성을 주공격 대상으로 삼고 있다.

킬러위성 개발 시험은 소련이 미국보다 한 발 앞서 실시했다. 과거의 킬러위성 실험은 목표위성과 공격위성이 서로 다른 궤도로 선회, 공격위성이 목표위성으로부터 먼지점, 혹은 가까운 지점에서 위로 솟아올라 목표위성에 근접하는 방식이 사용되었으나, 소련의 실험에서는 공격위성이 목표위성과 같은 궤도를 비행하면서 접근하는 방식이 채택되었다.

미국은 이미 83년 3월 레이저광선 무기 실험에, 그리고 그해 4월 2백만볼트의 에너지빔을 방출해 낼 수 있는 한 장비의 실험에 각각 성공한 것으로 전해지고 있다.

일본 첫 방송위성 궤도진입

우리나라에서 일본 TV시청이 가능해질 수 있다고 물의를 일으킨 일본 최초의 실용 방송위성 BS2a가 지난 1월23일 오후 4시58분 구주남부에 자리잡은 가고시마현 다네가시마 우주센터에서 성공리에 발사.

이 방송위성은 지상 3만6천km의 정지궤도에 진입, 5월부터 가동을 시작할 예정이라고 한다.

방송질 높여 일본 TV에 대응해야

回 위성발사…대책마련 부심

TV방송을 통한 일본문화의 국내침투 문제가 논란의 초점이 되고 있는 가운데, 일본은 예정대로 지난 1월 23일 오후 규슈 남부 다네가시마의 우주센터에서 방송위성 BS2a호를 쏘아 올렸다.

이 방송위성 발사가 국내에 미칠 여파에 대해 각계에서 우려를 나타내자, 문공부를 비롯한 정부관계부처에서도 다각적인 대응책을 서두르고 있다.

직수신장치 규제미정

위성TV방송을 직접 수신하는데 필요한 주파수변환기(콘버터)와 특수 안테나(접시형안테나)등, 직수신 부가장치의 생산, 수입, 판매를 규제함으로서 국내시청을 막을 수 있다는 체신부의 설명도 「현행 전기통신 기본법의 관계규정을 적용한다면 막을 수도 있다는 이야기일뿐, 앞으로 반드시 그렇게 하겠다는 뜻은 아니다」란 확실치 않은 것이어서 사정은 유동적이다.

지난 77년 국제전기통신연합(ITU)이 주최한 방송위성 주관청회의에서는 「방송위성을 운용하고자 하는 나라는 자기나라의 방송권역을 벗어나는 지역에서의 출력이 ㎡당 마이너스 130dBW를 초과하지 않도록 설계해야 한다」는 협약을 맺었다.

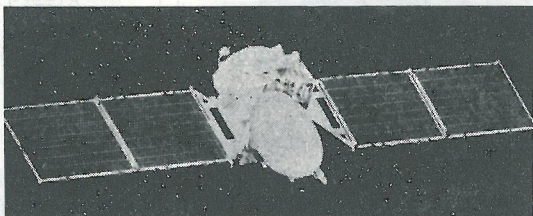
일본이 ITU에 제출한 이번 BS2a의 설계 출력은 영향이 우리나라에 그 기준 이하로 미치게 되어 있다. 그러나 구체적으로 영향의 범위가 어느 정도인지는 확실하지 않는 상태다. 외국의 전파침투에 대처하는 1차적인 방식은 이 같은 국제간의 협약을 일본이 과연 제대로 준수하고 있는지 어떤지가 중요한 것이다.

回 송·수신방식 일본과 달라 국내 침투가능성 희박하다

KBS는 일본방송위성 BS2a로 인한 일본 TV전파의 국내침투 가능성은 희박하다고 공식적으로 표명했다.

KBS사장(이원홍)은 23일 가진 기자회견에서 「일본방송위성의 채널 및 송신방식이 우리와 서로 다르기 때문에 일본 전용 수신설비를 별도로 갖추지 않는한 시청이 불가능하다」고 말했다.

세계 무선통신 주관청회의(WARC)가 77년 결정한 세계 협약에 의하면 일본의 위성채널은 홀수인 반면, 우리나라는 짝수이고, 송신 방법도 일본은 우선향인데 비해, 우리는 좌선향이기 때문에 일본의 TV방송이 곧바로 국내에 침투할 없다고 설명했다.

국내에서는 일본 방송위성을 수신하려면 파라볼라(접시형)안테나와 콘버터(위성에서 송신되는 높은 주파수를 수신, TV채널에 맞도록 변화

시키는 장치) 등, 수신설비가 필요하다고 한다.

안테나의 직경도 지역에 따라 달라야 하는데, 부산지역 등 남동부 해안 근접지역에는 직경 3m 정도의 파라볼라 안테나가 필요하며, 서울 등 중부지역은 5~10m 정도의 대형 안테나가 세워져야 수신이 가능하다는 것이다.

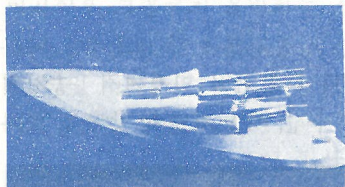
라모 국내 뉴스

막오른 『광통신』시대

2cm 굵기 광케이블, 8천군데 동시통화. 잡음·혼선 없고, 설치 비용도 크게 낮아…

지난해 시도한 서울구로전화국과 안양전화국간의 광섬유케이블 시험운용에 이어, 구로~ 화곡전화국간 9.2km, 구로~인천간석전화국간 35km에도 광통신 시대가 열린다.

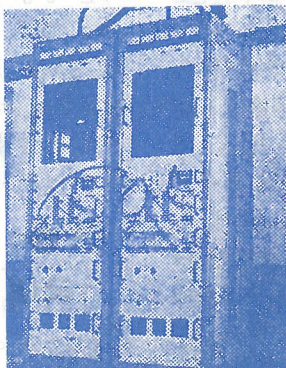
한국전기통신공사는 이 두 구간의 광섬유케이블을 개통, 우리나라 광통신의 새로운 장을 마련하게 되는 것이다.

먼저번에 실시된 구로~안양간 12km의 광섬유케이블이 연구소(한국과학기술연구원·KAIST) 실험에서 개발된 실험 결과였던데 비해, 이번 새로 확대되는 구간의 그것은 전문적인 생산업체(한국광통신주식회사)에 의해 갖춰진 양산체제의 결실이라고 볼 때, 앞으로 대량공급의 서장이 열린 셈이다.

◈실날 같이 가느다란 한올의 선에 수백명의 목소리가 동시에 전달되는 신비의 광섬유 케이블.

무인 중계기 공급

총 4백대 넘어서…

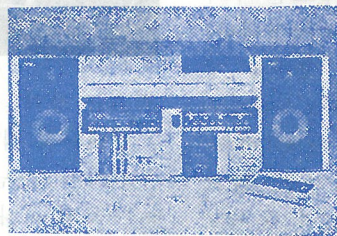
국내 TV방송국에 납품하고 있는 무인용 중계기가 예외로 반응이 좋아 계약물량이 계속 늘어날 것으로 예상.

지난 11일 관련업계에 따르면, 동양정밀은 자체중앙 연구소에서 국내 최초로 무인용 중계기를 개발, KBS-TV에 1백대, MBC-TV에 3백대 등, 모두 4백대를 공급했다.

특히 500W짜리로 3백대를 납품 받은 MBC는 이미 인천 지역에 설치 운영하면서, 난시청 해소에 반응이 좋아지자 부산 지역 외 2개 지역에 추가로 설치, 운영할 계획으로 있다.

무인용 중계기는 TV 방송국에서 송신하는 전파를 수신 채널로 변화시켜 재송신하는 장치로 TV 난시청 지역을 해소하고, 특히 흑백·컬러 TV 모두 중계할 수 있으므로, 보다 선명한 화면을 볼 수 있는 방송장비다.

리모트콘트롤 파워팩

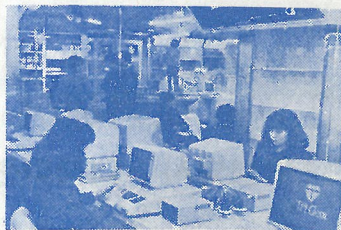
서음전자

서음전자는 국내 처음으로 고도의 음향재생 기술에다 컴퓨터 기능을 도입한 리모콘 파워팩을

개발, 새로운 퍼스널 오디오 시대의 막을 올렸다.

스트라우트봄베 3000이란 상표로 시판될 이 제품은 전 기능이 원격조정되며, 16개 채널이 동시 메모리기능 완전 소프트 터치의 전자식 카세트데크로직 타입의 슬라이드 볼륨 고출력의 우수한 기능을 갖고 있어, 국내 시장은 물론 해외 시장에서 인기를 얻을 것으로 예상된다.

개인용컴퓨터 종합상가

20%싼값에 본체·모니터등 공급, 각종 소프트웨어도 구비, 150개 점포가 모여

지난해부터 정보산업의 1번타자로 등장한 개인용 컴퓨터가 사회곳곳을 파고들며 선풍을 일으키고 있다.

이에 따라 보급대수도 놀랄만큼 신장세를 보여 지난해 초 1백~2백대에 불과하던 것이 1년만에 무려 6만5천 여대로 불어났다.

이같은 컴퓨터붐의 수훈갑은 청계천 세운상가의 속칭 전자 도깨비 시장. 이곳의 기술자들이 기억소자 등 컴퓨터 부품을 이용하여 개인용 컴퓨터를 생산해 내면서 붐이 비롯되었다.

82년 3월경부터 하나 둘씩 점포가 들어서면서 형성된 개인용 컴퓨터 시장이 지난 연말에는 세운상가 가동 4층에 7백76평 규모 1백50개 점포의 매머드 개인용 컴퓨터 종합상가를 탄생시킬 정도로 규모가 커졌다.

디스크 드라이브 생산개시

미국 슈가르트사와 제휴

삼성정밀은 APPLE컴퓨터(CUP6502)에 접속이 가능한 디스크 드라이브를 국내 최초로 생산하여, 본격적인 판매에 들어갔다.

지난 24일 업계에 따르면 삼성정밀은 지난 2월 미국 슈가르트사와 기술제휴, 국산화 승인을 얻어 본격적으로 생산에 들어갔다고. 이 디스크 드라이브는 APPLE컴퓨터 사용에 간편하도록 143킬로바이터(양면) 등 2기종이 있어, 용량에 따라 선택할 수 있는 특징을 갖고 있다.

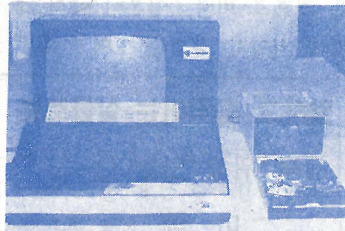
한편 삼성정밀은 5천대의 생산 능력을 갖춰 놓고 있는데, 내년도에는 1메가바이트짜리 디스크 드라이브도 생산할 계획이다.

◈ 삼성정밀이 미국기술제휴로 개발한 APPLE컴퓨터용 디스크드라이브.

컴퓨터 출력장치, 독자모델 개발 성공

삼성 정밀

컴퓨터 출력장치인 도트매트릭스 프린터인 SDP-80의 독자 모델 개발에 성공, 삼성정밀은 본격적 시판에 들어갔다.

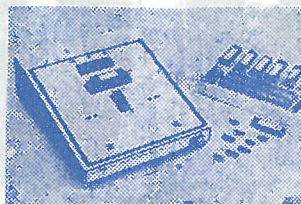
삼성정밀이 이번에 개발한 SDP-80은 모든 퍼스컴 컴퓨터와 접속이 가능한데다 특수 배열로 구성된 4각 프린트 헤드로 고해상도와 인자가 미려하고, 한글과 영문, 그래픽 기능이 가능한 염가형 모델의 특징을 지녔다.

◈ 삼성정밀이 자체개발에 성공한 컴퓨터 출력장치.

항공통신전자 분야 진출

16-F기 장비 납품계약

대영 전자

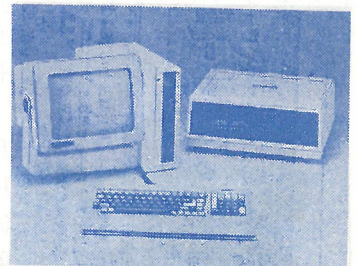
통신기기 메이커인 대영전자는 지난 5일 F-16기 제조회사인 미국의 제너럴 다이내믹스(GD) 사와 F-16기를 통신전자장비 제조 납품계약을 체결.

대영전자는 우리나라에서 곧 도입하기로 했던 F-16기 합작생산에 세계에서 6번째로 진출하게 되어, 그동안 마이크로웨이브 산업용 통신기기 위주에서 항공통신 전자분야에까지 폭넓게 참여하게 되었다.

◈ 미국 인포메이션 스캔테크널러지사로부터 최신 개발한 디지틀 IC 테스터(이 테스터는 세광무역이 수입 시판 중).

마이컴생산 5만대 돌파

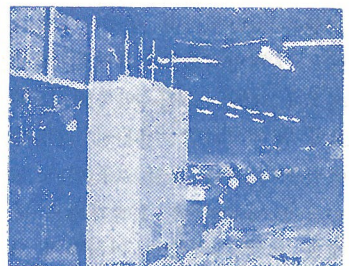
수출량 전년도비해 3배늘듯

동양정밀은 지난 26일 마이크로 컴퓨터 생산실적 5만 2천대를 돌파, 연말까지 5만5천대를 수출할 것으로 전망.

상업용 전자통신기기 전문메이커인 이 회사는 그동안 매년 20여만대의 CRT터미널을 생산 수출해 왔는데, 지난해 마이크로컴퓨터를 개발, 1만6천대의 수출실적을 기록한 데 이어, 금년 들어 제품 고급화 및 모델 다양화를 추진, 전년 비의 3배에 달하는 5만2천대를 수출하기에 이른 것이다.

◈ 동양정밀이 생산, 수출하고 있는 CRT터미널과 마이크로컴퓨터

컴퓨터 날염 기계내놔

명성 기계

섬유기계 전문업체인 명성기계가 국내 최초로 컴퓨터제어식 자동스크린 날염기를 개발, 본격적인 공급에 나섰다.

종전의 기어식 날염기계에 비해 정밀도와 속도가 훨씬 정확하고 빠른 특징을 지니고 있다.

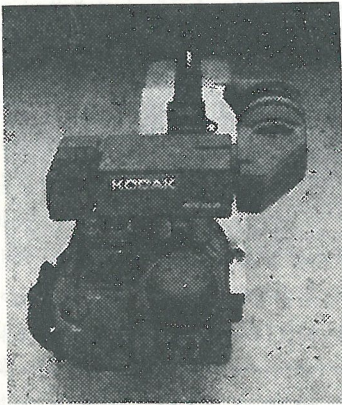
라모 국외 뉴스

비디오 녹화에 8㎜시대 개막

현 12.7㎜···VTR혁신예고

미 국

비디오 녹화 및 재생에 8㎜의 시대가 개막.

세계 최대의 필름 제조 메이커인 코닥사는 지난 1월 4일 최초로 8㎜폭의 녹화 테이프를 사용하는 캄코더(카메라와 레코더를 합친 기기)를 이번 여름부터 발매한다고 발표했다.

◈ 미국의 코닥사가 개발, 시판하게 될 코다비젼 2000 비디오카메라

256KD램 용량의 4배 사방 4㎜ 칩에

12만 5천자 기억능력

일 본

일본 히타치사는 용량 1메가비트(1백만비트)의 D램을 세계최초로 개발, 2월 미국에서 발표할 예정이라고 일본의 일경산업신문이 지난 6일 보도했다.

이에 따르면 이 1메가비트 램칩을 2월 22일부터 24일까지 열리는 국제고체회로회의(ISSCC)에 소개할 계획이나, 그 샘플을 제시하지는 않을 것이라고.

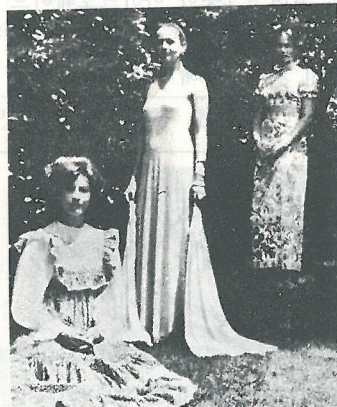
현재 초 LSI(대규모집적회로) 제품은 2백56KD램까지 개발되어 있는데, 이 1메가비트 D램은 그보다 4배의 기억용량을 갖는 것으로 미국·일본이 이의 개발에 치열한 경쟁을 벌이는 중.

말하고 움직이는 실물로봇

유족 위해 만들어····

미 국

「죽은 애인이 다시 살아 돌아오다니···」 애인의 장례식에서 돌아와 보니 집에 그 애인이 자기에 앉아 있는 것이 아닌가. 실은 그것이 바로 겉모습 뿐아니라 말씨나 몸동작까지도 특정 인물과 똑 같이 꾸며낸 로봇들이다.

이 로봇들은 미국 웨일즈주 카르디프대학의 심리학자 네일 프루드교수가 죽은 사람을 그리는 유족들을 위해 고안해 낸 것이라고. 특히 사랑하는 이를 떠나 보내고 꿈속에서라도 애인을 한 번 다시 보고 싶어하는 사람들을 위해 고안해 냈다는 것이다.

초소형 FM라디오

일 본

최근 미국 라스베가스에서 열린 전자쇼에서 선보인 일본 패너소닉사의 초소형 FM헤드폰 라디오. 이어폰 양쪽에 다이얼과 볼

륨 조정장치가 나뉘어져 있으며, 안테나는 필요 없다고 한다.

컴퓨터 달린 승용차

영 국

세계적으로 이름난 자가 다임러 승용차의 판매대행 업체인 스트래트스톤회사 사장부인이 첫선을 보이고 있는 호화판 신형 승용차 안에서 샴페인을 들고 포즈

를취하고 있다. 4만9천 파운드(약 5천만원)짜리 이 이그제큐티브다임러리무진은 전화 비디오외에도 컴퓨터까지 완비되어 있다고 한다.

「아이디어 콘테스트」에서 로봇인력거 등장

일 본

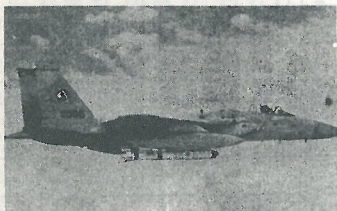
최근 일본에서 열린 전혼다 아

라모 국외 뉴스

이디어 콘테스트에서는 로봇인력거가 등장하여, 일상 생활에서의 로봇 활용 가능성을 실감하게 했다고.

위성파괴 무기

F-15기 장착

미공군은 동체부분에 위성요격용 미사일을 장착하고 있는 F-15 이글기의 모습을 공개했다. 미공

군은 예정보다 몇개월 늦게 궤도를 선회중인 위성무기를 파괴할 수 있는 위성요격용 미사일을 발사할 준비를 서두르고 있다.

결혼정보 서비스에…

7만여쌍 맞선, 골인률 20%

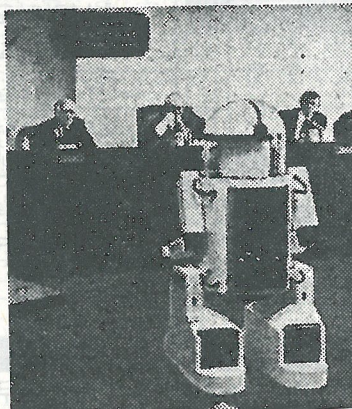
일 본

최근 일본에서는 컴퓨터를 이용한 새로운 이색 서비스업이 잇달아 선보이면서 화제를 불러 일으키고 있다.

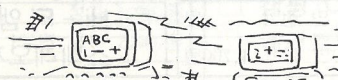
컴퓨터를 이용한 결혼정보서비스, 팩시밀리를 통해 교육을 하는, 무인학원, 집에서 근무하는 사무 서비스 등이 바로 그런 업종들이다. 이러한 업종들은 언젠가 가능할 것으로만 여겨졌는데 이제 기업의 형태를 띠고 등장하기에 이르렀다.

그 중 한가지만 소개해 본다.

최근에 급성장세를 보이고 있는 것이 결혼정보서비스업. 일본의 경우 결혼 적령기의 미혼남녀가 2천 5백만명으로 추산되고 있어, 앞으로 성장업종이 될 것으로 꼽히고 있다.

컴퓨터를 이용, 결혼정보 제공방식을 처음 도입한 회사는 알도만 시스템 인터내셔널사인데, 서독에서 개발된 결혼적합진단시스템에 일본식 특성을 가미, 결혼은 문학이 아니라 과학이라는 캐치프레이즈를 내걸고, 벌써부터 큰 인기를 끌고 있다고.

◈로봇의 면접 : 무선조종을 받고 있는 로봇 리치(RICH)군이 지난 14일 뉴저지 카지노통제위원회에 출두, 증언하고 있는 모습을 뉴저지주 오락국 직원들이 지켜보고 있다.

컴퓨터가 제작한차

62차 브뤼셀 자동차 쇼에서 선보인 오펠주니어는 컴퓨터가 디자인한 자동차로서, 젊은이를 위한 차라고. 좌석은 슬리핑백이나 피크닉 매트로 사용할 수 있으며 최대 속력은 시속 150km이다.

「우주서 만든 구슬」곧시판

10미크론…초정밀 측정용

원산지 표시가 「우주」로 된 상품들이 나오게 되었다.

미항공우주국(NASA)은 너무나 조그맣기 때문에 새끼손가락보다 더 작은 병들 속에 수백만개가 들어가는 플라스틱 구슬들에 우주제(메이드 인 스페이스) 상표를 붙일 수 있게 됨에 따라 21만 달러를 벌어들이게 된다.

지금까지 우주 이외의 지역에서는 그와 같이 크기가 똑 같고, 완전한 구형을 이룬 구슬을 생산하지 못했었다.

이 우주제 구슬들은 우주왕복선의 4차례 우주비행에서 만들어져, 앞으로 측정을 거쳐 크기에 대한 보증만 받아낸다면 사용될 수 있게 된다.

90년대초 우주정거장 건설.

연중무휴 우주실험을 예고

우주과학실험실 사용될 우주정거장이 오는 90년대 초에 우주에 건설될 전망이다. 에

미우주왕복선 선장인 「리처드·트룰리」씨는 최근 미 일간지 US 투데이와의 회견에서 6~10명의 과학자가 작업할 수 있는 원통형 「집」처럼 생긴 우주정거장이 개발, 배치되면 금속·태양에너지·약품·의학 분야의 본격적인 우주실험이 가능하게 될 것이라고 말하면서그렇게 되면 연중무휴로 실험을 계속할 수 있을것이라고 했다.

소프트의 축적과 활용

여러분은 이미 컴퓨터에는 하드 웨어(이하 하드라 함)와 소프트웨어(이하 소프트라 함)가 있다는 것을 이 잡지를 통해서도 알고 있을 것으로 믿는다.

하드는 그 기계 자체이고, 그 기계의 타고난 재능인데, 사람으로 말하면 육체적 정신적 구성, 본능과 재능 같은 것이다. 이 하드는 어떤 자극이나 명령에 의해 움직인다. 이러한 신호가 없으면 아무 일도 하지 않는다.

프로그램이란 명령들을 차례로 모아, 하드가 그 차례대로 일을 할 수 있도록 한, 질서있는 명령의 나열이다. 데이터는 수치와 단어의 배열이다. 사람으로 말하면, 프로그램은 학습과 경험을 통해 얻은 요령과 기술이며, 데이터는 머리속에 남은 기억들이라고 볼 수 있다. 이와 같은 프로그램이나 데이터는 컴퓨터에서는 디스크나 테이프 형태의 보조기억장치 속에 보관해 두지만, 사람은 머리속에 보존한다. 이것이 바로 소프트이다.

소프트가 없는 하드는 아무 쓸모가 없고, 하드 없는 소프트란 존재할 수가 없다. 따라서 여러 메이커에서 내놓고 있는 컴퓨터의 실용성은 하드와 소프트의 양쪽을 함께 생각해서 비교하거나, 선택해야 함은 물론이며 사람에 있어서도 마찬가지다.

새로운 프로그램을 하나 개발하려면 프로그래머라 해도 상당한 시간과 노력이 필요하다. 사람도 어떤 새 기술을 익히거나 요령을 터득하려면 학습이나 경험을 통한 많은 시간과 노력이 필요하다. 그러나 한번 짠 프로그램은 언제나 필요할 때는 즉각 활용할 수 있도록 보관이 된다. 사람도 한번 익힌 기술이나 요령은 프로그램화 되어 있어서, 언제든지 힘들지 않고 바로 사용이 가능하다. 소프트는 아무리 사용해도 망가지거나 닳지 않는다. 오히려 보강해서 더 완벽해진다. 그러나 잘못 조작하면 지워 버리게 된다.

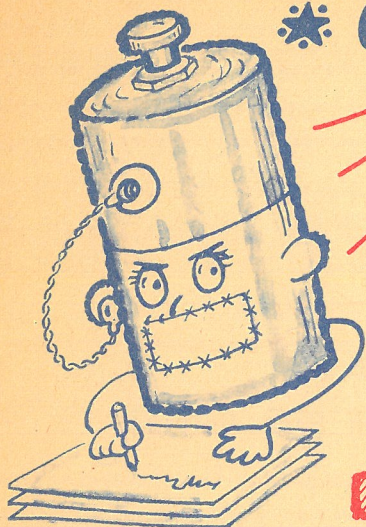
컴퓨터가 일을 하려면 거기에 맞는 소프트가 있어야 하며, 많은 종류의 일들을 하려면 많은 종류의 소프트가 준비되어 있어야 한다. 사람도 일상생활이나 업무에 관한 좋은 프로그램을 많이 익히고 있는 사람은 일상 일을 능란하게 처리해 나갈 수 있으며, 프로그램이 빈곤한 사람은 일의 처리가 서툴고 능률이 오르지 않는다.

우리는 필요한 좋은 프로그램을 많이 축적하도록 노력해야만 한다. 컴퓨터나 사람이나 유용한 소프트를 풍부하게 갖고 있느냐 않느냐에 따라 유능도가 결정된다. 과학기술, 산업기술과 같은 기술의 축적이란 소프트의 축적과 같다. 많이 축적된 나라는 부강한 나라가 된다.

질이 좋은 축적은 질이 좋은 결과를 가져오지만, 질이 나쁜 축적은 질이 나쁜 결과를 가져 온다. 정치, 경제, 과학, 철학, 체육, 문학, 예술, 사회등 모든 분야에 걸쳐, 우리는 좋은 축적을 많이 이룩해야 할 것이다.

아무리 천재라 해도 혼자나 몇몇 사람의 힘으로만 이러한 거대한 축적들을 이룩하지는 못한다. 각계 각층의 전국민이 참여하는 세분된 계속적인 프로그래밍을 통해, 또한 이들 프로그램들을 체계적으로 조직화하는 거대한 시스템을 통해 우리의 국력은 커 갈 것이다.

아무리 좋은 하드와 소프트가 고루 구비되었다 해도, 이것을 콘트롤하는 사용자가 조작이 미숙하다면 전체기능을 100% 활용할 수가 없을 뿐더러, 모처럼 쌓아 올린 소중한 축적들의 일부마져도 소실해 버리는 결과가 오기도 할 것이며, 축적이 제대로 안되는 낭비를 가져오기도 할 것이다. 또한 우리 자신의 프로그램의 양부가 미치는 영향이란 자못 크다할 것이다.

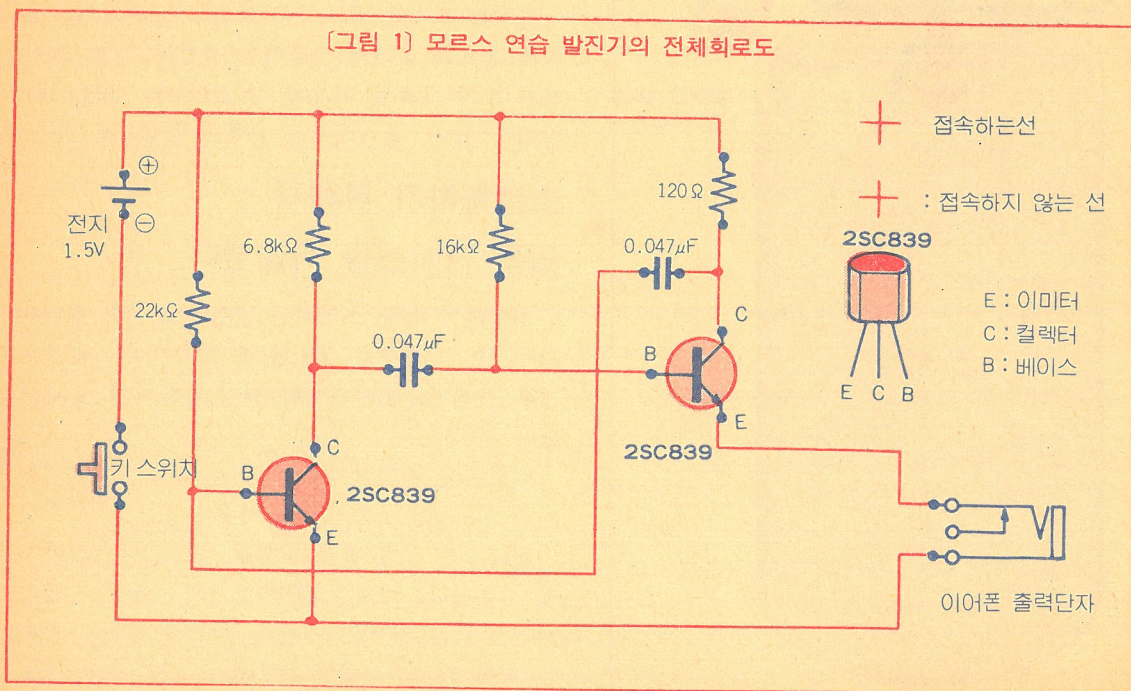
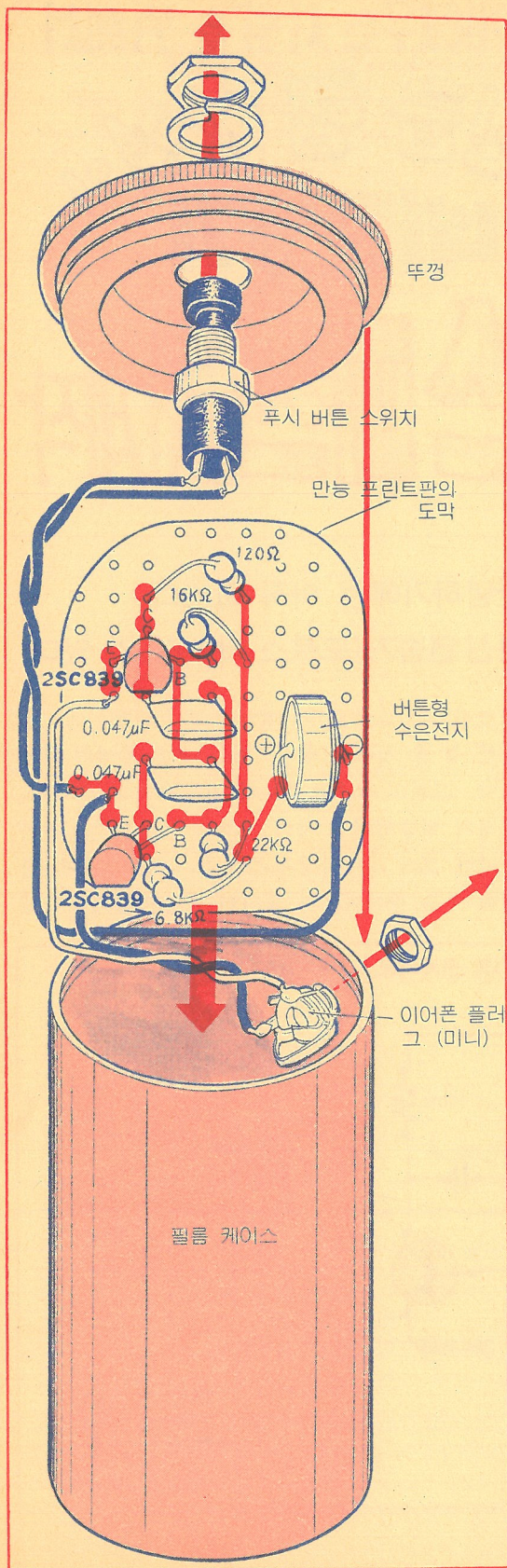
개인이나 국가사회나, 소프트의 축적과 그 활용을 위해, 우리는 다 같이 프로그래머로서 최선을 다 해야 할 것이다.

(김 병 진)

「전신은 외우기 힘들어 딱 질색이다」하는 말을 더러 듣는다. 그런데 이런 한탄의 말을 하는 사람의 대부분이 「전신은 잘 날아간다」는 이야기를 선배들로부터 듣고 한번은 모르스 부호를 익히려고 해본 사람들이다. 그럼 왜 그런 한탄이 나오는 것일까? 대답은 도중까지 공부를 했지만 한발만 더…하는 데서 주저앉아 버렸기 때문일 것이다.

「이 작품만 있으면…」하는 생각으로 이 모르스 연습기를 제작해 보았다.

단념하기에는 아직 이르다
전신 연습기〈모르스 마스터〉가 있다.

전신(모르스부호)의 연습과 마스터하는데 필요한 것 중 첫째로 들 수 있는 것은 본인의 의욕이다. 그리고 모르스부호에 친숙해지는 것이다. 전신의 연습방법은 여러 가지가 있겠지만, 가장 간단한 것이 저주파발진기의 모니터를 1대 준비해 두는 것이다. 이 모니터 전신연습기가 있

〔그림 1〕 모르스 연습 발진기의 전체회로도

으면 부호를 외우거나 자기의 키잉을 소리로써 모니터하거나, 다른 친구에게 키잉하게 하여 수신연습을 하는 등 사용방법은 많이 있다. 전신연습기 **모르스 마스터**는 적은 부품으로 간단히 만들 수 있다. 회로가 작게 완성되기 때문에 어디서나 사용할 수 있는 휴대형으로 만들 수 있다. 모르스 마스터를 포켓 속에 넣어 있으면 언제 어디서나 모르스 연습을 할 수 있다.

간단한 회로구성…
그래서 싸게 만들 수 있다.

〔그림 1〕이 전체회로도이다. 회로에서 보는 것과 같이 트랜지스터 2석, 저항 4개, 콘덴서 2개면 되는 매우 간단한 것이다. 게다가 제작비도 2000원 전후면 된다.

발진회로는 무안정 멀티바이브레이터라는 것인데, 2단째의 트랜지스터의 이미터와 어드간에 마그네틱 이어폰을 직접 부하로서 짜넣어 모니터음을 내고 있다. 발친음의 주파수는 저항, 콘덴서, 전지의 전압의 어느 값을 바꾸어도 변화하지 않는다. 이를테면 전압을 높게 하면 발진음은 높아진다. 듣기 쉬운 발진음은 개인차이가 있어 일정한 값은 없지만, 500Hz~800Hz가 적당할 것이다. 본기에서는 800Hz로 해 놓았다.

회로의 조립은 급조식 배선으로서, 이것을 접착제 등으로 굳혀서 사용하는 방법과 만능 프린트판(도막 재료를 이용할 수 있다)을 사용하는 방법이 있다. 본기에서는 나중의 방법으로 했다.

소형화하기 위해서
필름 케이스를 이용했다.

키잉하기 위한 스위치는 전원 스위치와 겸용하고 있다. 익숙하지 않으면 좀 조작하기 어려운 점은 있지만, 초기단계의 키잉 속도이면 문제가 없을 것이다.

이어폰은 마그네틱형, 그리고 잭과 플러그는 지름 2.5mm의 소형짜리를 사용했다.

케이스는 사진 필름의 35mm 플라스틱 패키지를 사용했다. 가까운 DP&E점에 가면 쓰레기 취급을 하고 있으므로 쉽게 구할 수 있다. 이 필름 패키지는 본기에서 사용하는 외에 작은 부품

을 넣어 두는 부품통으로서 이용할 수도 있다.

전지는 소형, 경량이 조건

전지는 소형짜리를 사용한다. 사용전압은 1.5V로 했지만, 폭 넓게 사용할 수 있다(1.2~6V). 소형 전지를 가격이 싼 것부터 적어 보면, 보통의 망간 건전지 · NM · 버튼형 수은전지 · MR44(H-C), MR9(H-D), MR52(H-N), NR52(HM-N)···, 버튼형 알칼리전지 · LR44 등이 있다.

케이스에 넣지 않는, 혹은 케이스의 크기를 바꿈으로써 크기에 구애됨이 없이 어떤 전지라도 사용할 수 있다.

전지의 고정은 리드선을 납땜하여 사용한다. 작업은 트랜지스터와 전지의 극성에 주의하여 재빠르게 한다.

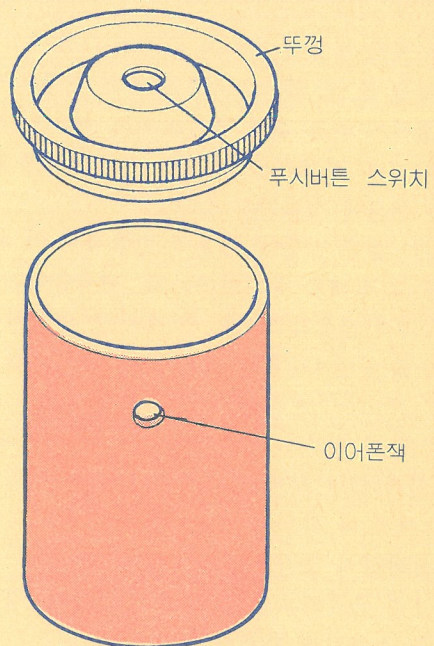
〔사진 1〕 본기의 내부

〔그림 2〕 필름 케이스의 가공

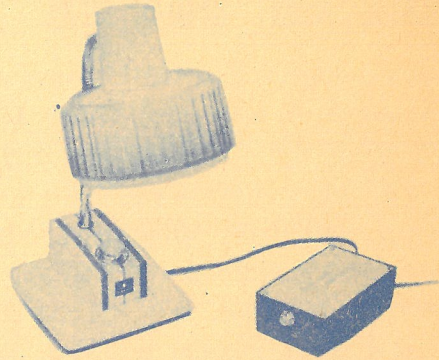
파워 스위치와 키잉 스위치는 겸용했다··· 거기가 특색

사용방법은 출력 잭에 이어폰 플러그를 끼우고 모르스 부호에 따라 키 스위치의 ON-OFF 조작을 하면 된다. 키잉 속도가 빨라지면 부호의 혼란이 일어날 우려가 있다.

그 때는 키 스위치의 접점을 외부로 꺼내고(출력 잭을 붙인다) 보통의 전건을 사용하도록 하면 문제가 없다.

부 품 표

부품	수량
트랜지스터 2SC839	2
푸시버튼 스위치(누르고 ON 상태 인 것)	1
이어폰잭 플러그(미니)	1
만능 프린트판	1
저항 120Ω(갈색 · 빨강 · 검정 · 금색)	1
6.8kΩ(파랑 · 회색 · 빨강 · 금색)	1
16kΩ(갈색 · 파랑 · 주황 · 금색)	1
22kΩ(빨강 · 빨강 · 주황 · 금색)	1
콘덴서(마일러) 0.047μF	2
전지(본문 참조)	1
35mm 필름 케이스	1
마그네틱 이어폰	1

원쇼트 회로 사용

고감도 토운스위치

요즘 센서 로봇에 소리로 움직이고 멈추고 하는 모형을 볼 수 있다. 그것은 소형 콘덴서 마이크를 센서로 하고 음성 증폭회로와 원쇼트 회로를 조합시켜 그 출력을 모터에 흐르는 전류를 제어하는 회로에 접속하고 있다.

소리는 짧은 시간에 충분히 반응하여 약 5～6초동안 그 상태를 유지한다. 또 연속음에는 그 스타트에서 반응하고, 그 후 소리가 연속되어도 5～6초로 일단 OFF가 되었다가, 다시 ON 이 된다.

그런데 이 회로로 모터를 움직이는 이외에 계전기(릴레이)나 꼬마전구를 부하로 할 수도 있다. 그래서 이 회로에 계전기를 사용하여, 전원도 교류화하여 장시간 쓸 수 있게 고치고, 입력쪽에 1석 증폭회로를 붙여 감도를 높여 실용적인 토운 스위치를 만들어 보았다.

기판 위에는 4석의 트랜지스터가 있는데, 이 회로를 계전기용으로 하기 위해서 회로의 일부를 그림과 같이 개조하지만, 기판 위에서는 저항을 1개 바꿀 뿐이고, 기판 밖에 1석의 회로를 추가한다. 기판 위에 반고정저항이 붙어 있어서 입력감도의 강약을 조정하지만, 가장 약하게 해도 입력이 영이 되지 않는 회로이다.

계전기는 6～12V짜리가 많고, 또 전압이 낮지 않은 것이 쓰기 좋지만, 기판 위의 회로는 모터와 조합시키기 위해서 3V의 회로이다. 그러나 이 회로는 전압에 폭이 있어서 이대로 6V로 해도 된다. 물론 모터 이외의 이야기이므로, 모터를 계전기로 했을 경우는 6V의 계전기를 사용하면 그대로 충분하다. 그런데 1석 프리앰프를 덧붙이기 위해서와 조금이라도 전압을 낮출 것도 포함하여, 디커플링의 100Ω을 1kΩ으로했다.

부 품 표

품목	수량
케이스	1
트랜스 12V 0.3A 탭 있는 것	1
토운 기판	1
계전기	1
트랜지스터 2SC1815	1
레귤레이터 78L05	1
다이오드 10D-1	4
콘덴서 1000μF 16V 전해	1
100μF 16V 전해	1
4.7μF 16V 전해	1
저항 1MΩ 1/4W P형	1
2kΩ 1/4W P형	1
단자판 14핀	1
스페이서 10mm	2
AC소켓 패널용	1
퓨즈 브래킷 세로형(소) 2A퓨즈	1
네온 브래킷(대)	1
ECM 단자형 2	1
AC 코드 1.5m 세퍼러 있는 것	1
기타 나사·배선재 등	약간

회로에 대하여

기본이 될 회로가 되어 있기 때문에 누구라도 안심하고 만들 수 있다. ECM은 2단자지만, 자세히 보면 어드쪽은 바깥의 케이스에 단자가 접속되어 있다. 반대로 되지 않게 주의한다.

전원은 소형의 레귤레이터로 간단히 5V로 하고 있다. 6V라도 좋지만, **78L05**가 더 구하기가 쉬울지 모른다.

트랜스는

12V, 0.3A로서 탭이 나와 있는 것을 사용한다. 배선에는 0V와 10V이다.

3단자 레귤레이터

전류가 적은 레귤레이터는 그림과 같이 트랜지스터와 같은 모양으로 되어 있지만, 그래도 분류상으로는 IC이다.

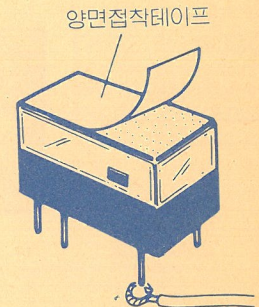
용도에 따라 여러 종류의 전압이 있고, 입력쪽에 2할 정도 높은 전압을 걸기만 하면 규정된 전압을 안정되게 얻을 수 있다.

반도체와 극성

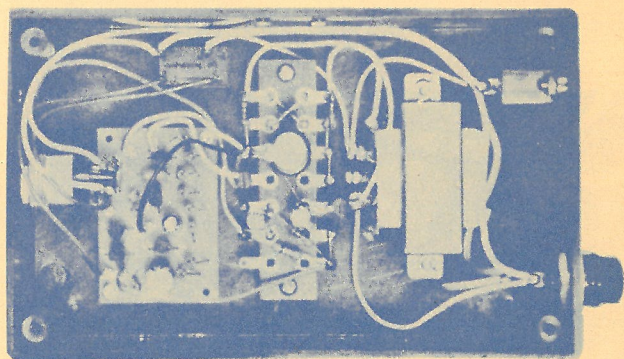
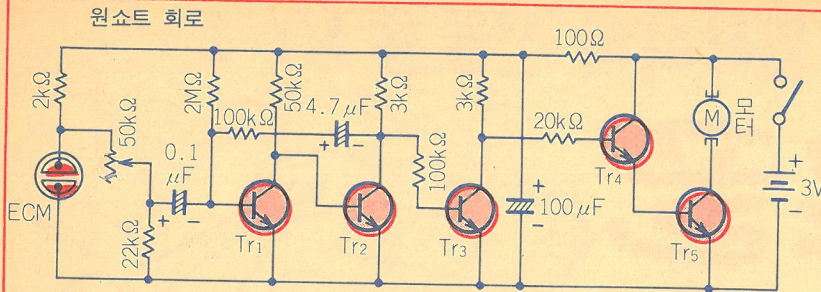
각각 극성이 있다. 통전하기 전에 배선을 확인하자.

네온관은 브래킷 내에 저항이 들어 있는 것과 없는 것이 있으므로 살 때 확인한 후에 살 것.

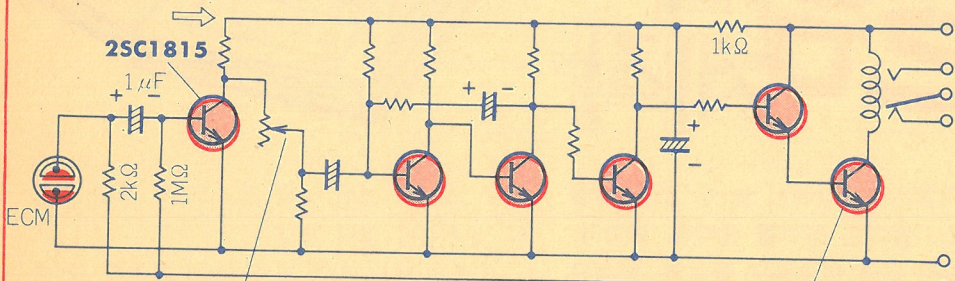
ECM의 고정

ECM은 작은 마이크인데 고정시킬 때는 12φ 정도의 구멍을 뚫고, ECM을 넣어도 떨어지지 않을 정도의 고무부시를 먼저 넣고 ECM을 밀어 넣는다.

계전기의 고정

계전기는 양면접착 테이프를 사용하여 케이스 내에 접착한다. 또 납땜은 핀에 리드선의 끝을 감는다. 특히 접점쪽은 AC100V이므로 주의해야 한다.

연속으로 사용하는 경우가 많으므로 특히 전원 회로에는 스위치를 사용하지 않았다.

이 회로는 소리를 한번 입력하여 동작하고, 약간의 시간동안 동작을 유지하는데, 그 사이에 입력이 있어도 유지시간은 변하지 않는다.

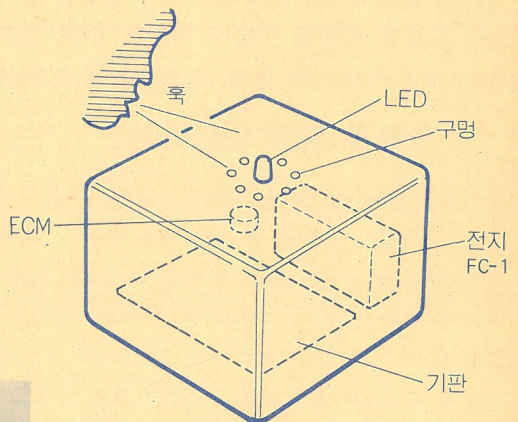
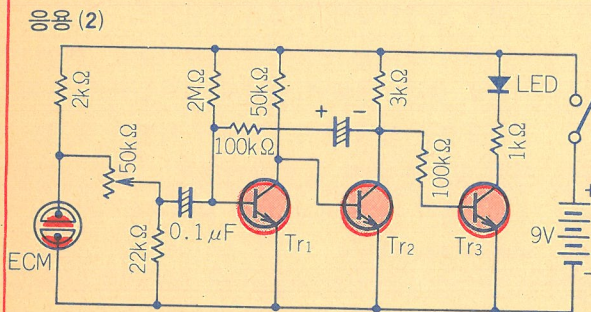
〔그림 7〕이 그 회로도다. 본래는 3V의 전원으로 모형용의 모터를 콘트롤하기 위해서 Tr_5는 파워 트랜지스터를 사용하고 있기 때문에 최대 약 0.7A 정도 흘릴 수 있다.

위 그림의 회로를 아래와 같이 개조하여 토운 스위치로 만든다 응용(1)

디커플링 회로를 1kΩ으로 하여, 5V로 사용한다.

기판 관계로 전원에서 직접 배선했지만 되도록 화살표 부분에 배선하는 것이 좋다.

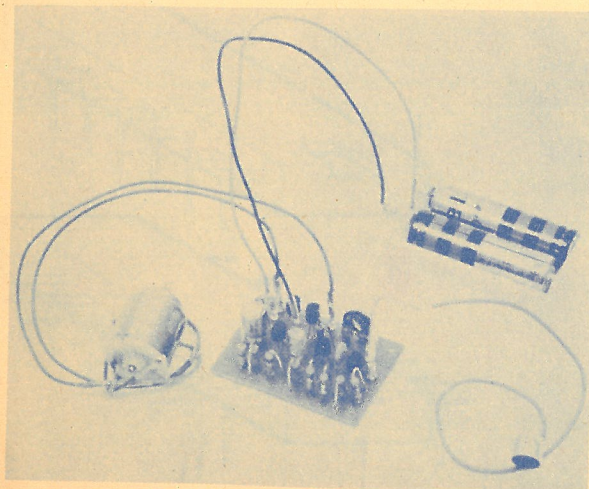
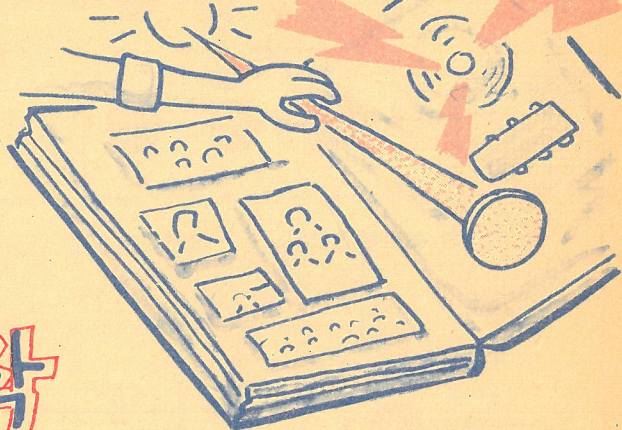
반고정저항은 입력을 조절하지만, 입력이 0으로는 되지 않는다. 오른쪽으로 돌리면 약하게 된다.

이 트랜지스터는 파워 트랜지스터이다. 계전기만이면 Tr_4에 배선해도 된다.

응용(2)

응용(1)에 대하여

기판을 그대로 사용했지만, 입력 감도를 높이기 위해서 1석 증설하고 회로도 속에 지정되어 있는 부품만 추가한다.

응용(2)에 대하여

토운 스위치이므로 여러 가지로 응용은 생각할 수 있지만, 한가지 놀이로서, 켜져 있는 LED를 훅 불어서 끄는 매직박스를 만들어 보는 것도 좋을 것이다. 회로를 3석으로 하고, 전원을 9V로 하여 사용한다.

졸업이나 입학축하 선물용 No 1 오르골 앨범의 제작

정말 추운 겨울이다. 밖에서 놀 수 없는 날을 위해서 실내에서 즐기는 공작을 생각해 보았다.

2. 3월이 되면 각급 학교들은 졸업과 입학으로 부산해진다. 그럴 때 교문 앞에 늘어선 선물 장사꾼들의 상혼은 비상하다. 하지만 그들은 그것을 일일이 만들 수는 없다. 그래서 여기서는 「라모」 애독자다운 독창적(?)인 선물로 안성마춤인 오르골 앨범을 만들어 선물로 주면 효과가 100%라는 이야기와 함께 그 제작법을 소개한다.

回 오르골 달린 앨범이란?

여러분들의 가정에는 반드시 앨범이 한두권은 있을 것이다. 앨범은 과거의 여러가지 추억을 가득 담고 있는데, 그런 앨범을 펴 보고 있을 때 거기에 음악이 흘러 나온다면 얼마나 멋있는 일일까!

그래서 요즘 많이 나오고 있는 오르골 IC 를 이용하여 앨범에 내장시키는 것이다. 앨범 속에 넣는 것이므로 오르골은 소형화하지 않으면 안된다. 또 앨범을 폈을 때 자동적으로 소리가 나도록 연구하지 않으면 안된다. 게다가 누구든지 만들 수 있는 것이어야 한다. 그럼 한번 도전해 보자.

回 노력만 하면 반드시 된다!

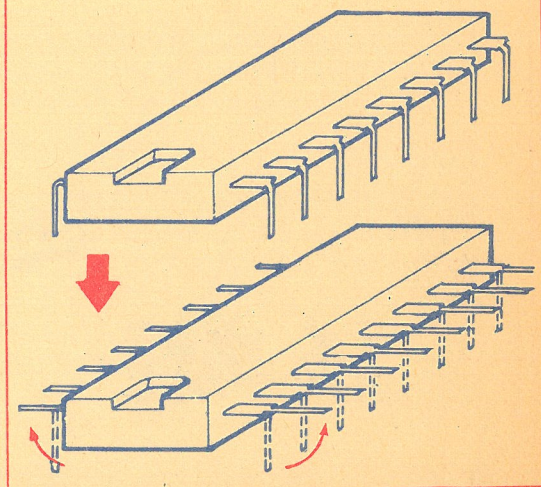
이 오르골의 제작에는 3가지 점에 힘써야 한다. 우선 전체적으로 소형화해야 하는 것이다. 솔직히 말해서 이 점에 필자도 혼이 났다. 처음에는 프린트 기판 위에 최소로 짜 보았지만, 별로 실용성이 없어 보였다.

그래서 회로 속의 필요 없는 부품을 될 수 있는대로 빼고, 부품수를 약 반으로 줄이고, 전해콘덴서 등은 모두 탄탈형으로 하여 소형화했다.

또 전지는 카메라용 알칼리 버튼 전지(G12)를 사용했다. 그러나 이 시제품이 완성되었지만 그래도 만족할만한 크기가 아니었다.

그래서 발상을 바꾸어 프린트기판을 떼어 버리기로 했다. 기판이 없어지게 되는만큼 부품은 공중유영을 하게 된다. 그러나 배선만 확실하게 되어 있으면 문제 없이 동작한다. 물론 납땜은 공중배선이 되어 버리는데, 여러분의 솜씨로 커버하기 바란다.

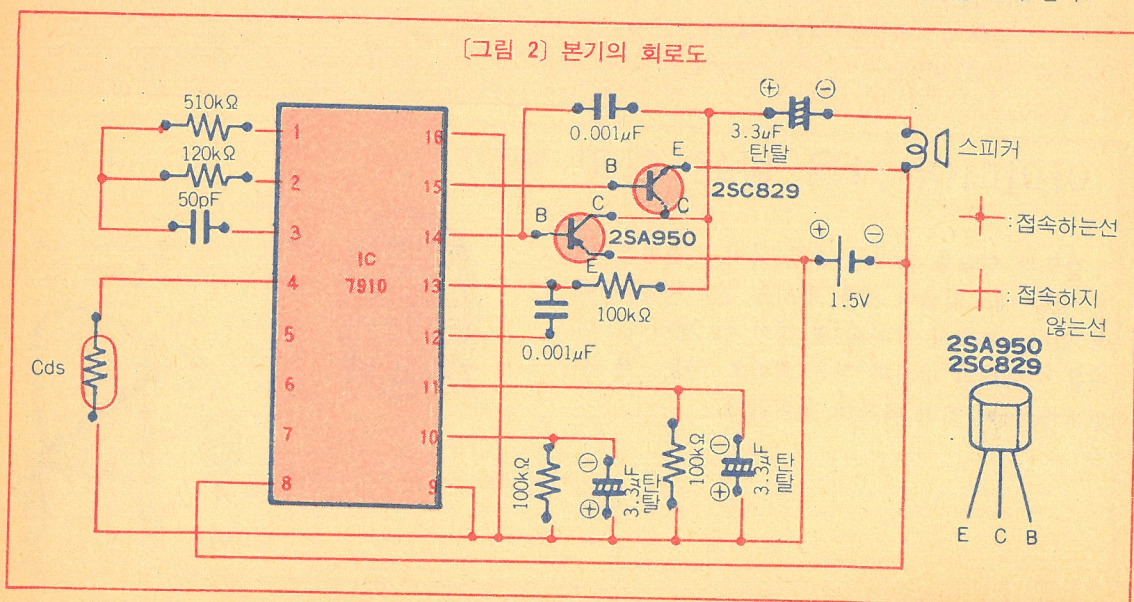
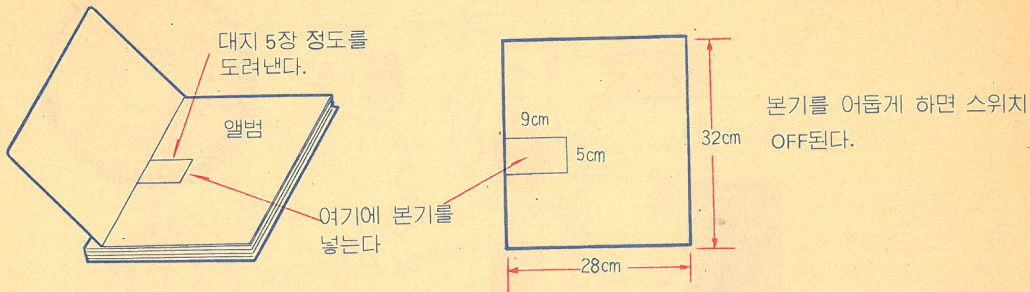
〔그림 1〕 IC의 다리를 바깥쪽으로 편다

다음에 앨범을 폈을 때 동작하게 하지 않으면 안된다. 가장 간단한 것은 스위치를 사용하는 방법이 있지만, 앨범의 가공이 어려워지고, 또 제작비에 있어서 불안한 점이 있다.

그래서 스위치 대신 광센서를 이용할 것을 생각한 것이다. 광센서 중 가장 싼 것으로 CdS 셀이 있다. 그것을 스위치 대신으로 사용하려는 것이다. 다행히 사용하는 오르골 IC는 직접 접속이 가능하다. 이것에 의해 빛이 센서에 들어갔을 때 오르골이 울리게 된다.

그 밖에 각 부품도 되도록 작은 것을 사용했고 스피커도 특별히 작은 것을 사용한다.

回 제작해 보자!—납땜에 솜씨를 발휘하도록…

먼저 IC의 다리를 〔그림 1〕과 같이 편다. 그런 다음 1~3핀의 부품 3개를 실체배선도에 따라 배선한다. 그리고 남은 부품을 납땜한다.

〔그림 2〕 본기의 회로도

순서로는 트랜지스터를 나중에 붙이는 방법이 좋을 것이다. 이 납땜 작업은 다소 어려울지 모른다. 그러나 이 정도의 테크닉은 익혀 둘 필요가 있기 때문에 꼭 한번 제작해 보기를 권한다. 사용하는 IC는 반도체이므로 열에는 그다지 강하지 않다. 그래서 납땜도 간단하게 재빨리 해야 한다. 실체배선도대로 만들어 나가면 반드시 완성시킬 수 있다.

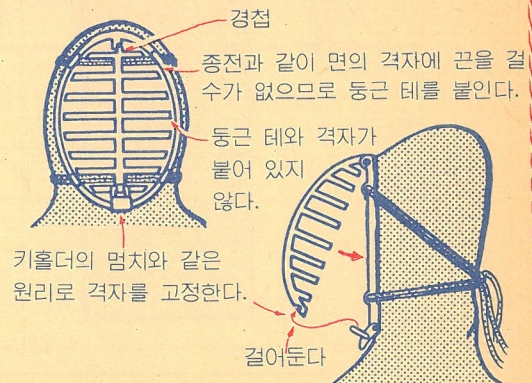
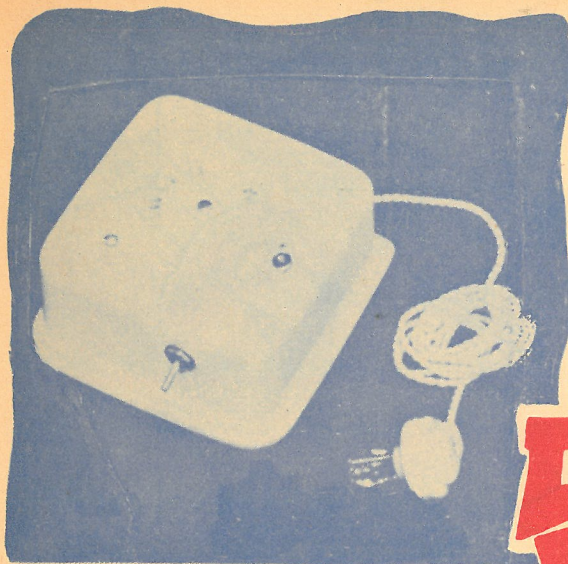
그런데 완성되었으면 전지를 직접 납땜한다. 어떤가? 오르골이 우는가? 울지 않으면 다시 차근차근 점검해 보자. 틀림 없으면 앨범에 세트한다. 앨범의 적당한 위치에 본기와 같은 크기의 각구멍을 커터 등으로 뚫는다. 아마 5장 정도면 본기가 들어갈 것이다. 구멍이 뚫렸으면 본드로 직접 앨범 대지에 붙여 버린다.

자, 이것으로 완성이다! 앨범을 닫으면 소리가 나지 않게 되고 다시 펴면 소리가 날 것이다. 이것으로 여러분의 축하선물은 완성이다.

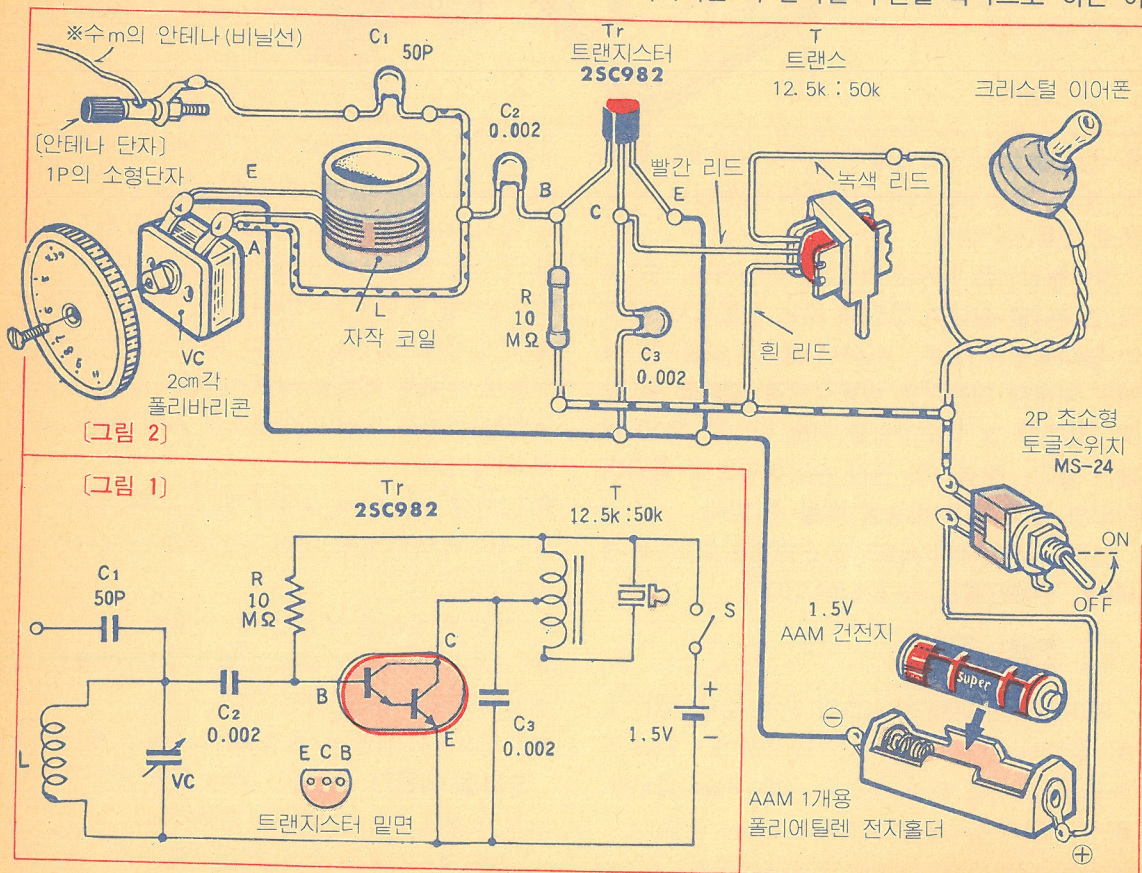
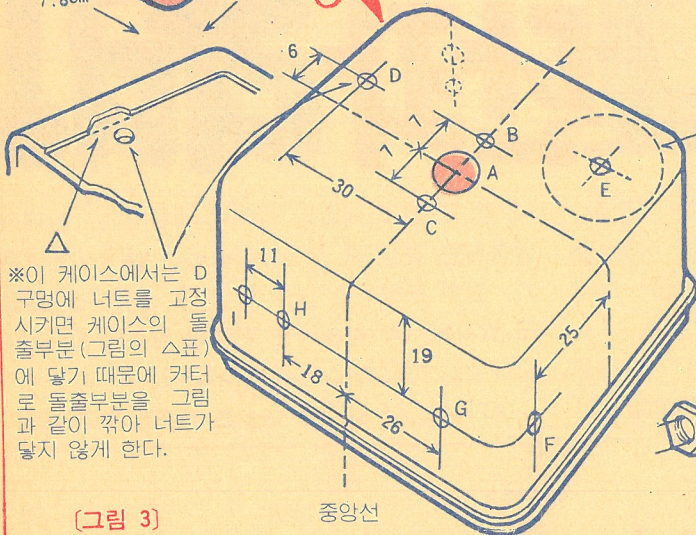
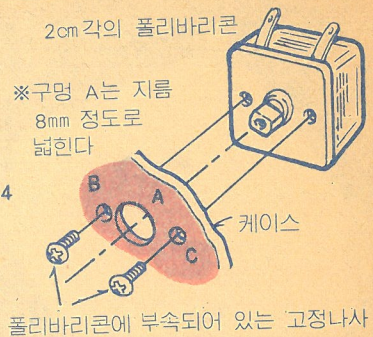
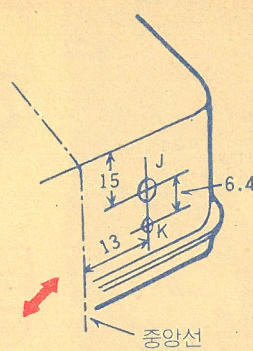
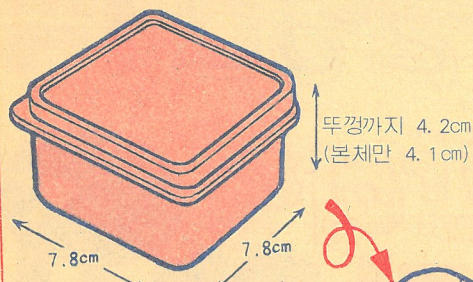
부 품 표

부품	수량
IC 7910	1
트랜지스터 2SA950	1
2SC829	1
저항 100kΩ (갈색・검정・노랑・금색)	3
510kΩ (녹색・갈색・노랑・금색)	1
120kΩ (갈색・빨강・노랑・금색)	1
콘덴서 0.001μF	2
3.3μF (탄탈)	3
50pF (세라믹)	1
CdS 수백Ω~수MΩ까지 가변하는 것 (소형도 좋고, 대개 아무거나 된다)	1
스피커 소형 (8Ω)	1
알칼리 버튼전지 LR43	1

아이디어 상을 받은 참고 발명

검도의 연습을 하다가 땀이 나서, 얼굴을 닦고 싶을 때, 일일이 면을 벗기는 일은 귀찮기 짝이 없다. 그래서 생각해 낸 것이 이 면이다. 이 면은 키홀더의 멈치와 같은 원리로 면을 열 수 있도록 되어 있기 때문에 편리하다.

보통의 라디오 방송보다 파장이 짧은 『단파』는 먼 해외에서 오는 전파도 도달하기 쉬운 관계로, 세계 각국이 모두 해외향의 프로를 보내고 있다.

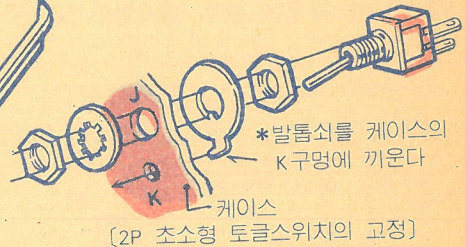
이 단파는 상공의 이온층으로부터의 반사를 이용하여 멀리까지 도달하는 것이기 때문에 낮이나 밤, 그리고 계절의 차이로 이온층의 상태가 달라지면 파장(즉 주파수)에 따라 잘 도달한다든가, 전혀 도달하지 않는 등 크게 변화하는 결점도 있지만, 각 방송국은 거기에 맞추어 시간이나 주파수를 배당하여 전파를 내고 있다.

여기서는 이 단파를 수신할 목적으로 하는 아

※수 m의 안테나(비닐선)
〔안테나 단자〕
1P의 소형단자
C1 50P
C2 0.002
Tr 트랜지스터 2SC982
T 트랜스 12.5k : 50k
크리스털 이어폰
빨간 리드
녹색 리드
흰 리드
자작 코일
R 10 MΩ
C3 0.002
VC 2cm각 폴리바리콘
2P 초소형 토글스위치 MS-24
ON
OFF
1.5V AAM 건전지
AAM 1개용 폴리에틸렌 전지홀더

〔그림 2〕

Tr 2SC982
T 12.5k : 50k
C1 50P
R 10 MΩ
C2 0.002
C3 0.002
VC
L
S
1.5V
E C B
트랜지스터 밑면

〔그림 1〕

〔그림 3〕

주 간단한 수신기를 만들어 보자. 사용하는 부품도 적고, 트랜지스터는 고증폭의 달링턴형 1석으로 만들 수 있다.

간이형인만큼 DX(원거리)는 아니지만, 수 m의 안테나를 실내의 천장에 치는 정도로서 국내의 단파방송은 물론, VOA나 중국·일본 등 가까운 외국의 대전력은 실용적으로 청취할 수 있고, 감도가 그 정도인만큼 미동 다이얼 등은 필요가 없고, 직결식의 원판 손잡이만으로 중파라디오와 같이 쉽게 방송을 택할 수 있다.

그리고 시험제작 세트의 수신범위는 3.9～11.4 MHz, 전체전류는 약 0.5mA이다.

□ 조립 공작

케이스의 구멍뚫기…〔그림 3〕과 같이 뚫는다.

A：폴리바리콘의 축을 낼 구멍으로서, 4mm 드릴로 뚫은 다음 리머 등으로 지름 8mm 넓힌다.

B·C：폴리바리콘의 고정용. 3.2mm 드릴.

D：폴리에틸렌 전지 홀더 고정용으로서, 3.2mm 드릴이지만 이 케이스에서는 케이스 바깥쪽에 3mm 너트를 끼운다. 이 부분에 〔그림 3〕의 왼쪽과 같이 돌출부가 있기 때문에 커터 등으로 너트가 들어갈 부분만 돌출된 것을 깎아 버린다.

E：자작한 코일을 3×10mm 비스 너트로 고정시킬 구멍인데, 3.2mm 드릴로 뚫는다. 이 위치는 나중에 실제로 코일을 케이스 속에 넣고 가운데 구멍의 위치를 유성 사인펜으로 표시하여 정하면 확실하다.

F：1P의 소형 단자 고정구멍. 3.2mm 드릴.

G·H：배선이 끝난 평러그판 고정용으로서 2.2mm 드릴.

I：이어폰 리드를 넣을 구멍. 3.2mm 드릴.

J：스위치 고정용. 4mm 드릴로 뚫은 구멍을 리머로 5.2mm 정도로 넓힌다.

K：스위치의 발톱쇠 고정용. 2.2mm 드릴.

코일을 만든다…코일은 35mm 사진 필름의 플라스틱 원통용기를 이용하여 만든다.

〔그림 4〕 왼쪽과 같이 바닥에서 3cm 높이로

〔그림 4〕

커터나 가위로 베고, 그림과 같이 바닥의 중앙에 3.2mm 드릴로 구멍을 뚫는다. 또 1mm의 가는 드릴(부러뜨리지 않게 주의)이나 송곳으로 **가. 나. 다. 라** 4개의 작은 구멍을 내고 나서, 코일을 감는다.

0.5mm 에나멜선을 1.2m 정도 준비하여 그림과 같이 5cm 정도를 **가**의 구멍으로 안에 넣어, **나**의 구멍에서 꺼내어 감기 시작하는 부분을 고정시킨다. 그리고 나서는 찬찬히 힘주어 감아 나가다가 11회 감은 나머지는 5cm 정도에서 잘라 끝을 **다**의 구멍에 넣고, 또 **라**구멍으로 꺼내어, 감은 끝을 고정시킨다. 에나멜선의 끝은 양쪽을 모두 줄로 쓸어 피막을 벗겨 둔다.

평러그판에의 고정배선…5P의 홈 있는 평러그판에는 먼저 12.5kΩ : 50kΩ을 고정시킨다.

〔**그림 4**〕에서와 같이 트랜스의 다리는 라디오 펜치로 집어 45° 비틀어, 러그 4와 러그 9의 붙박이 구멍의 대각선이 되게 하여 밀어 넣은 후, 뒤로 향하게 하여 붙박이 구멍에 납땜한다.

다음에는 트랜스의 빨간 리드→러그 7, 흰 리드→러그 3, 녹색 리드→러그 10과 같이 각각 러그의 붙박이 구멍에 납땜해 둔다.

트랜지스터 **2SC982**는 네모난 마크면을 〔**그림 4**〕와 같이 안쪽으로 향하게 하고, 다리 3개를 각각 러그 6·7·8의 끝 구멍에 끼워 납땜한다.

그 다음에는 저항 1개와 콘덴서 3개. 이것은 〔**그림 5**〕와 같이 다리를 구부리고, 나머지를 자르면서 납땜해 간다.

케이스에 조립한다…그림을 참고하여 케이스에 고정시키고, 나머지 배선을 하면 완성되는데, 여기서 폴리에틸렌 전지 홀더는 나중에 납땜할 수 없게 되는 점에 주의한다. 케이스에 고정시키기 전에 단자에 비닐선을 납땜해 둔다.

또 이 고정은 3×5(~10)mm의 접시머리나사를 홀더쪽부터 끼워 전지를 넣는데, 방해가 되지 않게 하는 것이다.

점검이 끝나면 안테나는 되도록 수m이상의 비닐선을 잇고 천천히 다이얼을 돌려 보자.

□ 부품에 대하여

트랜지스터…2SC982

VC…2㎝각의 2단자 폴리바리콘

원판 다이얼 손잡이…지름 3~2.5㎝ 정도로 사용하는 폴리바리콘의 축에 맞는 것. 주파수 눈금은 종이를 붙여 써 넣으면 되겠지만, 국명을 써도 좋을 것이다.

T…12.5kΩ : 50kΩ의 트랜지스터용 트랜스.

R…10MΩ(11MΩ)의 1/8~1/4W P형 저항. 5MΩ짜리 2개를 직렬로 접속해도 된다.

세라믹 콘덴서…모두 50V

C_1 : 50pF(51pF, 47pF)

$C_2 \cdot C_3$: 0.002μF(기호표시 202)

S…2P의 초소형 토글스위치.

전지…1.5V의 AAM 건전지 1개.

전지 홀더…AAM 1개용

크리스털 이어폰…플러그가 붙어 있지 않은 납땜형인 것.

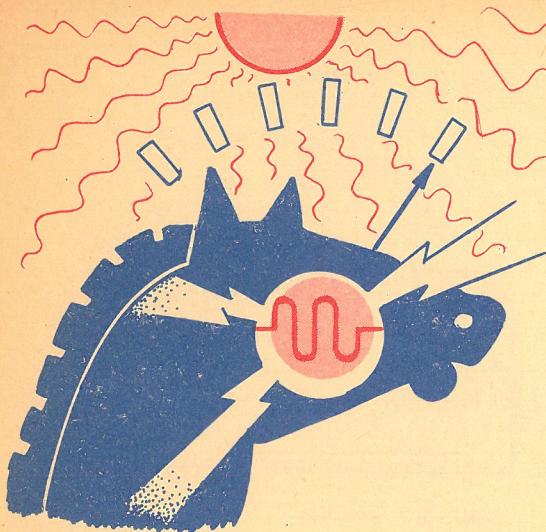
1P 소형 단자

5P의 홈 있는 평러그판

0.5㎜ 에나멜선 1.2m(코일 권선용)

가는 비닐선 50㎝… 배선용(실내 안테나를 치는 경우에는 비닐선 5m 이상) 3×5㎜ 접시머리나사(납작머리의 비스)1, 3㎜ 너트 2, 2×10㎜ 비스 2, 2㎜ 너트 2.

케이스…작은 플라스틱 밀폐용기로서, 〔그림 3〕의 왼쪽과 같은 7.8×7.8×4.2(㎝) 정도인 것.

그리고 구멍뚫기용의 드릴날로서는 4㎜, 3.2㎜, 2.2㎜, 1㎜짜리(이것은 코일용)를 준비.

엘렉트로닉스 일조계

우리들은 태양빛이나 전등빛이 있기 때문에 무엇을 볼 수 있다. 빛의 강도를 나타내는 기본이 광속이고, 광원이 밝고 클수록 광속은 크게 된다.

【퀴즈 1】 다음의 광원은 몇루멘인가?

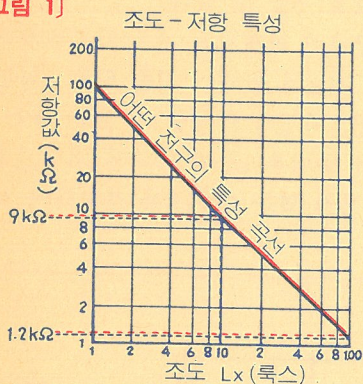
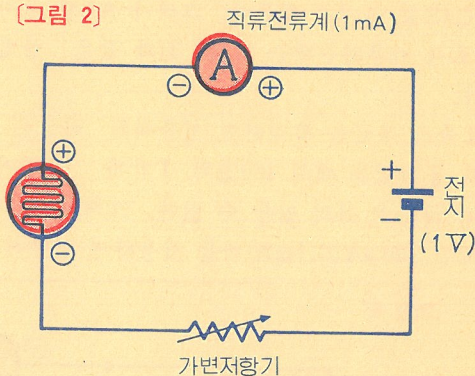
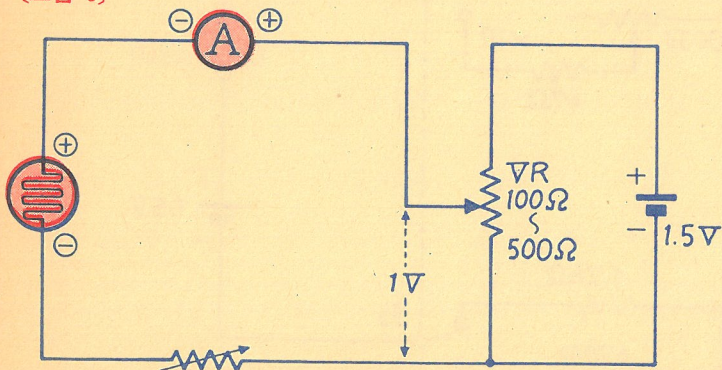
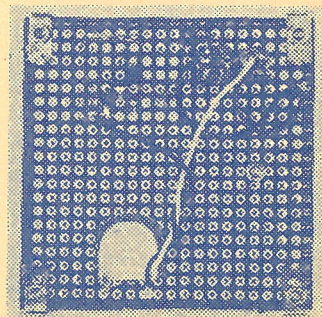
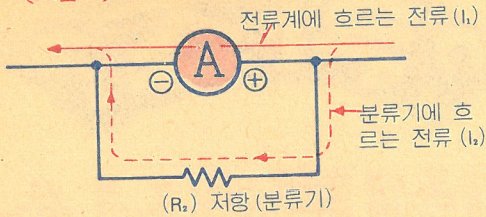
100W의 전구=1500루멘에서 판단하기 바란다 (Lm…루멘)

A.	양초	가.	1120Lm
B.	20W 전구	나.	4Lm
C.	성냥불	다.	10Lm
D.	20W 형광등	라.	175Lm

광속의 단위는 루멘이다. 그러나 우리들은 광원을 보는 것보다 물체에 닿는 빛의 반사로 물체를 보기 때문에 일상적으로는 단위면적(㎡)당의

〔그림 1〕

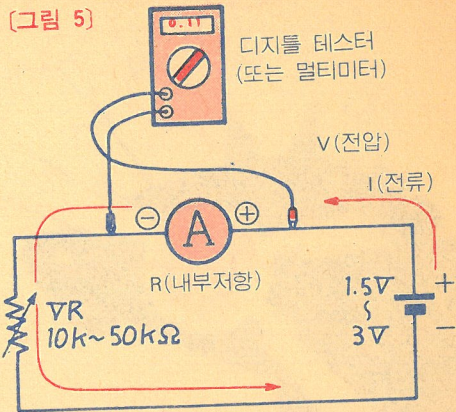
〔그림 2〕

〔그림 3〕

기판의 상태

광속인 조도를 이용하고 있다. 조명도의 단위는 룩스이다. 여기서는 CdS를 사용한 조도계를 만들면서 빛에 관한 퀴즈를 즐기기 바란다.

조도계의 회로

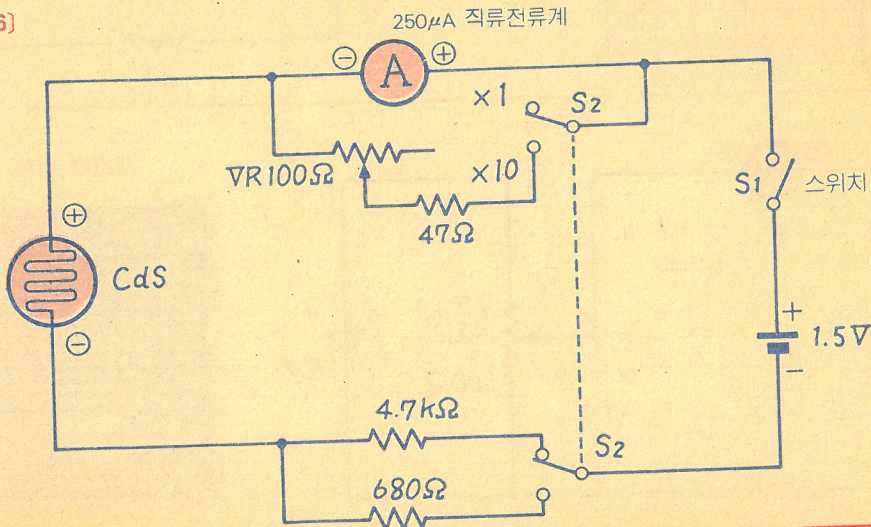
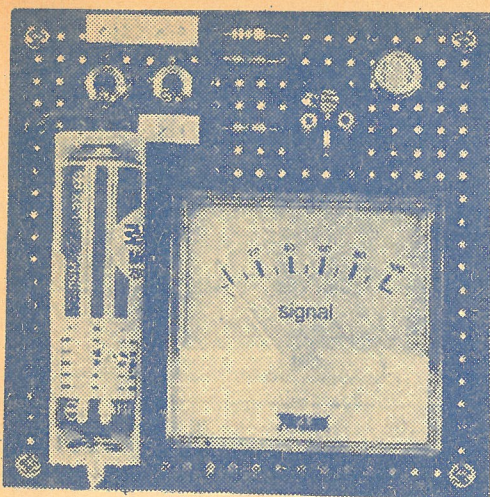
어느 정도의 조도를 측정할 수 있었으면 좋을지 표준을 정한다. 그럼 퀴즈 2를 생각해 보자.

어떤 CdS의 특성도를 〔그림 1〕에 나타냈다. 이 CdS로 〔그림 2〕의 회로를 구성하면 거의 1~100룩스까지 측정할 수 있다. 그러나 꼭 1V짜리가 없다. 전지 또 〔그림 1〕의 특성과 꼭 맞는 CdS를 찾기가 힘든다. 그러나 AAM 전지를 1V로서 사용하는데는 〔그림 3〕과 같은 방법이 있다.

1룩스 부근을 측정하면 전류계의 바늘은 최대로 움직였을 때의 100분의 1밖에 움직이지 않기 때문에 거의 읽을 수 없다. 그래서 10배의 감도인 100μA(0.1mA)계를 사용하면 상당히 확실하게 읽을 수 있게 된다.

그러나 이번에는 10룩스까지 밖에 측정할 수 없게 되기 때문에 불편하다.

〔그림 4〕와 같이 전류계에 저항기를 병렬로 접속하면 큰 전류를 측정할 수 있게 된다.

이 저항기를 분류기라 하여 〔그림 4〕에 나와 있는 계산식으로 구할 수 있다.

분류기를 구하기 위해서는 전류계의 내부저항을 알고 있을 필요가 있다. 〔그림 5〕의 방법으로 측정하지만, 자신이 측정할 수 없을 때는 살 때 내부저항을 물어본다든가 학교의 과학선생에게나 전기에 자신 있는 친구에게 부탁하여 재도록 하자.

【퀴즈 2】 다음의 상태는 약 몇 룩스(Lx)인가. 개인날의 그늘 밑이 1000Lx이다.

A.	어두운 실내	가.	200～500 Lx
B.	밝은 실내	나.	100000Lx
C.	개인날의 양지	다.	50～100 Lx
D.	보름달밤	라.	0.21Lx

〔그림 6〕이 여기에 제작한 조도계의 회로도이다. 수룩스내지 수100룩스까지 잴 수 있다.

학교 등에 있는 조도계를 기준으로 하여 눈금을 고쳐 표시하면 조도를 정확하게 잴 수 있다.

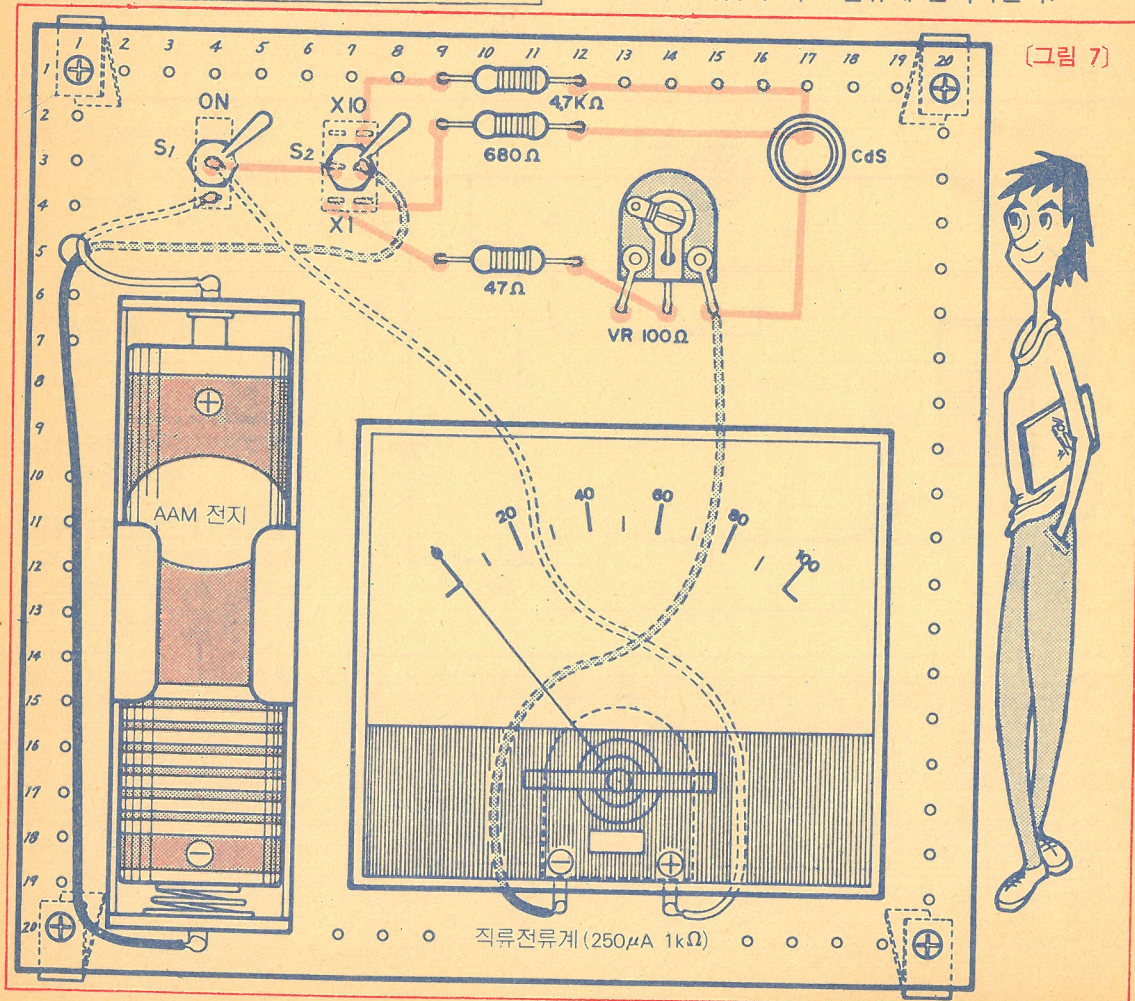
680Ω이나 4.7kΩ에서 전류계를 망가뜨리지 않게 하기 위한 보호저항이다.

VR 100V와 47Ω의 직렬은 분류기로서 전류계만일 경우보다 10배의 조도를 측정할 수 있게 하기 위한 것이다.

CdS의 특성은 〔그림 1〕에 보인 것과 같이 조도가 켜지면 저항이 작아지고, 반대로 작아지면 저항이 크게 된다. 따라서 전압이 언제나 일정하면 조도와 전류는 거의 정비례하기 때문에 전류계의 바늘을 움직임으로 조도를 나타낼 수 있는 것이다.

【퀴즈 3】 CdS(황화 카드뮴 셀)는 광전변환소자로서, 다음의 어느 분류에 들어가는가.

〔그림 7〕

ON
X10
S1
S2
X1
4.7KΩ
680Ω
47Ω
CdS
VR 100Ω
AAM 전지
20 40 60 80 100
직류전류계(250μA 1kΩ)

A. 광기전력소자　B. 광전자 방출소자

C. 광도전소자

【퀴즈 4】 형광등을 세계 최초에 개발한 사람은 어느 회사 사람인가. 또 언제쯤인가.

□ 부품에 대하여

〔표 1〕의 부품 중 직류전류계에 비용이 많이 든다.

CdS는 지름이 8㎜에서 12㎜ 정도면 충분할 것이다. 부품표대로의 것이 없을 때는 대용품으로 해결할 수 있다.

보호저항 R은 다음 식으로 계산한다. 전류계의 내부저항에 따라 680Ω과 4.7kΩ은 바꿀 수 있다.

$$\text{보호저항 } R = \frac{1.5\text{V}}{\text{전류계의 전류}} - \text{내부저항}$$

R에서 또 CdS의 저항값도 빼기 때문에 실제로 사용하는 보호저항은 계산치의 80~90% 정도 된다.

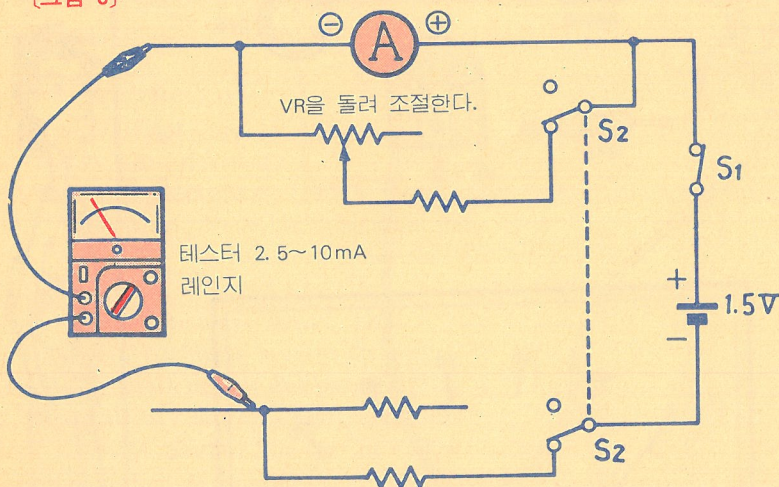
□ 제작해 보자

처음에는 베이클라이트판의 구멍뚫기부터 한다. 3.2ϕ의 드릴로 뚫지만, S_1과 S_2를 고정시킬 구멍은 리머로 지름 6㎜로 넓혀 줄로 쓸어서 모양을 다듬는다.

〔그림 7〕의 실체배선도와 같이 부품을 고정시킨 다음, 베이클라이트판의 뒷면, 즉 구리의 테가 있는 쪽에서 납땜을 한다. 배선에는 저항이나 CdS의 여분의 리드선을 이용하지만, 전류계나 전지 홀더나 스위치까지의 긴 배선은 10심의 비닐 코드로 배선한다.

분류기의 VR의 조절은 테스터나 또 하나의 수mA계를 사용하여 〔그림 8〕과 같이 조절한다.

완성된 조도계를 여러 곳에 이용해 보자. 자기방의 여러 상태의 조도를 측정하여, 자기 눈에 알맞는 밝기를 알아 두자.

〔그림 8〕

◎이달의 퀴즈 정답

【퀴즈 1】 A—다　B—라　C—나　D—가

【퀴즈 2】 A—다　B—가　C—나　D—라

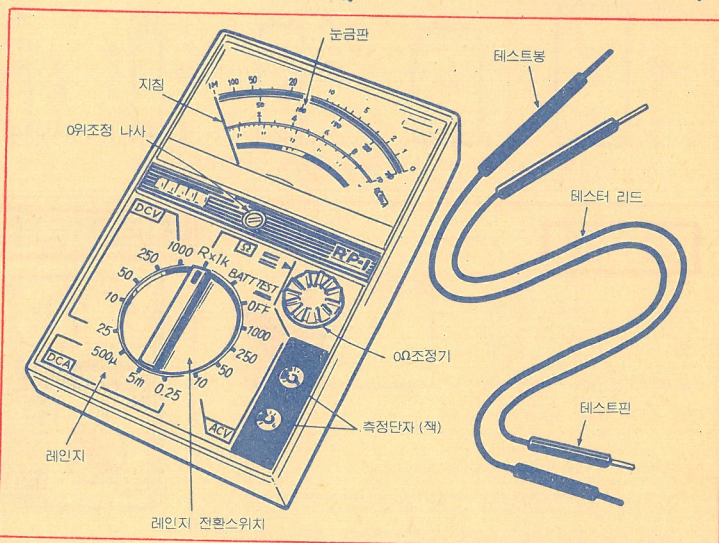
【퀴즈 3】 C의 광도전소자에 들어간다

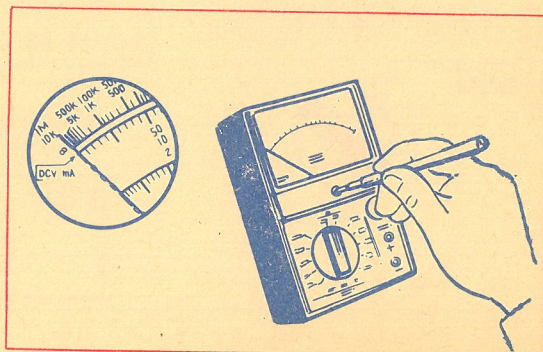
【퀴즈 4】 ?누군지 확실하지 않은 GE의 기사. 미국의 제너럴 일렉트릭사. 1935년 9월

부 품 표

부품	수량	부품	수량
CdS 8ϕ~15ϕ	1	4.7kΩ 1/8W	1
직류전류계 (10μA~300μA)	1	AAM 건전지	1
반고정저항 100Ω	1	전지 홀더 AAM×1용	1
미니 토글스위치 2P	1	3ϕ 비스 너트	5
6P	1	소형 L쇠	4
저항기 47Ω 1/8W	1	구멍뚫린 베이클라이트판 (4㎜ 구멍 1개)	1
680Ω 1/8W	1	비닐코드	1m

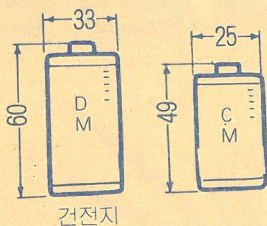
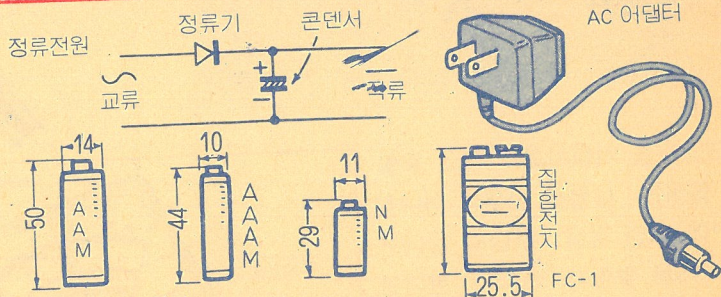
테스터란 시험지를 가지고 교실에 들어온 시험관 선생이 아니라, 전기에 대한 것을 간단히 알아보는 기계를 말한다. 그리고 한대쯤은 가지고 있어서 사용법을 알면 매우 편리한 측정기이다. 꼭 1대 자기에게 맞는 것을 구해서 사용해 보기를 권한다.

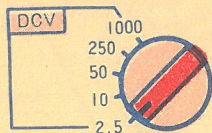
여기서는 그 테스터의 기본적인 사용법을 몇가지 들어 보겠는데, 정밀측정기가 아니므로 측정에 한계가 있다는 것도 염두에 두기 바란다. 그러나 1대로 회로의 고장 발견에 얼마나 유용한지 모른다!

□ 아껴 쓰면 일평생 쓸 수 있다

1. 첫째 떨어뜨리지 않을 것. 가벼운 충격에도 부서지는 경우가 있다.
2. 수평으로 놓고 눈금은 똑바로 위에서 읽어야 한다.
3. 붉은 테스트핀은 +에, 검은 테스트핀은 −쪽의 측정단자에 꽂을 것.
4. 사용 레인지를 재확인 한다. DOA 레인지에서 전압을 재거나 하면 내부 저항이 소손되는 수도 있다.
5. 내장전지는 이따금씩 확인하여 낡아진 전지를 갈아 넣어 누액이 생기지 않게 해 둔다.
6. 직사광선에 쏘이지 않도록 주의한다.
7. 그림과 같이 바늘이 0위치를 가리키도록 드라이버로 종종 조정한다.

직류전압의 측정방법

회로에 어느 정도 전류가 흐르고 있나? 이런 것을 금방 알 수 있다

직류전압 측정방법 건전지의 전압이 몇볼트인가? 하는 것을 알 수 있다. 그밖에 트랜지스터의 베이스나 컬렉터 전압, IC의 V_{CC}나 V_{DD} 핀의 전압, H레벨, L레벨의 전압 등을 알아볼 수 있다.

꼬마지식

기 초

건전지 1.5V를 알아볼 때는 그림과 같은 경우처럼 DCV의 2.5에 스위치를 맞춘다.

1. 레인지 스위치를 DCV에 맞춘다.
2. 측정하려는 전압보다 조금 높은 레인지로 한다.
3. 검은 테스터봉을 −(마이너스)쪽에, 붉은 테스트봉을 +(플러스)쪽에 댄다.
4. 눈금을 레인지에 맞추어 읽는다.

직류전압측정의 예

발 전

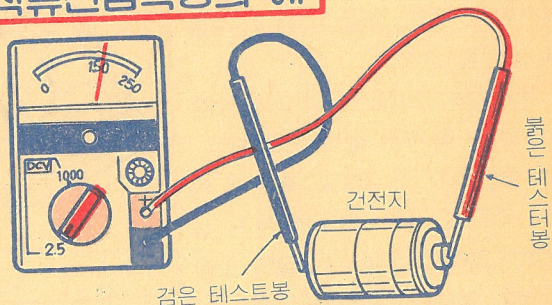
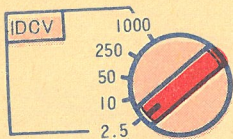
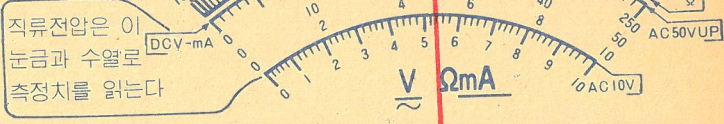
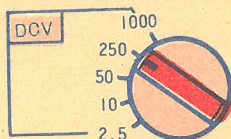
눈금 읽는법

직류전압은 이 눈금과 수열로 측정치를 읽는다

DCV-mA

AC 50V UP

AC 10V

V ΩmA

스위치를 2.5로 했을 때

0~250의 수열에서 먼저 125라고 읽고, 2.5는 250의 100분의 1이기 때문에 125를 100으로 나누어 직류의 1.25V라고 읽는다.

스위치를 250으로 했을 때

0~250을 그대로 보고 125V라 읽는다. DCV 10일 때는 0~10을 그대로 읽는다. DCV50일 때는 0~50을 그대로 읽는다. DCV1000일 때는 0~10의 눈금을 100배로 읽는다. 위의 그림에서는 500V가된다

직류전류의 측정방법

회로에 어느 정도의 전류가 흐르고 있는가? 하는 것을 알 수 있다.

직류전류의 측정방법

이 회로에 전류가 어느 정도 흐르고 있나? 하는 것을 알아낼 수 있다. 회로의 일부분을 자르고 테스터를 직렬로 이어서 재야 하지만, 전체전류를 잴 때는 스위치를 끊고, 그 스위치의 단자에 테스트막대를 대기만 하면 잴 수가 있다.

꼬마지식

많이 쓰이는 전압이나 전류·저항의 단위

전압

V : 볼트

mV : 밀리볼트 $\frac{1}{1000}$V를 말한다

전류 A : 암페어

mA : 밀리암페어 $\frac{1}{1000}$A를 말한다

μA : 마이크로암페어 $\frac{1}{1000,000}$A를 말한다

저항

Ω : 옴

kΩ : 킬로옴 1000Ω을 말한다.

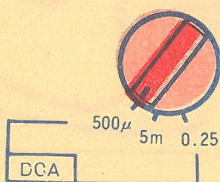
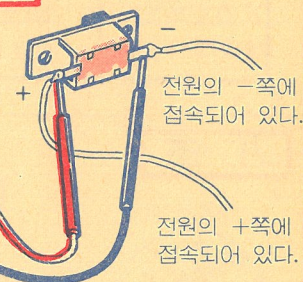
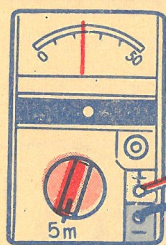
MΩ 메가옴 1000,000Ω을 말한다

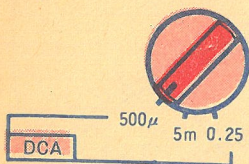
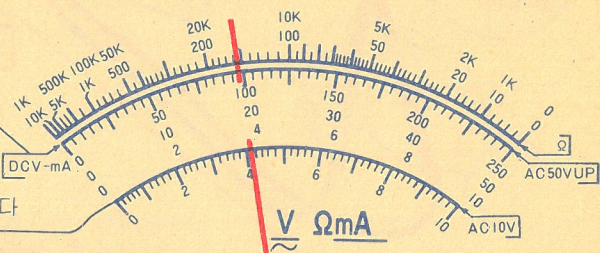
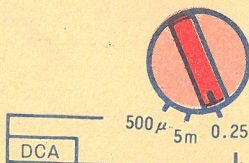
기 초

예상전류보다 큰 값의 레인지를 택한다. 최대한으로 움직일 때는 곧 테스트 봉을 놓는다.

직류전류의 측정례

스위치는 OFF로 하고

발 전

눈금 읽는법

스위치를 500μ로 했을 때

0~50의 수열에서 먼저 20으로 읽고, 500 은 50의 10배이므로 20을 10배하여 200μA라고 읽는다. •5m일 때는 0~50을 보고 20으로 읽고 그것을 10으로 나누어 2mA라 읽는다.

스위치를 0.25로 했을 때

0~250의 수열에서 100이라 읽는다. 0.25A는 250의 1000분의 1이기 때문에 100을 1000으로 나누어 0.1A(100mA)라 읽는다.

저항의 측정방법

회로가 단락되어 있지 않은가?

하는 것은 금방 알 수 있다.

저항의 측정방법

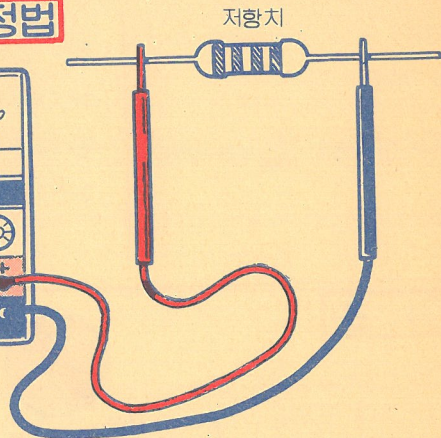
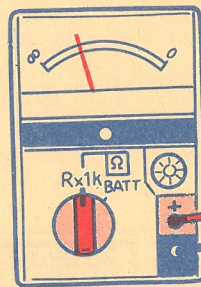
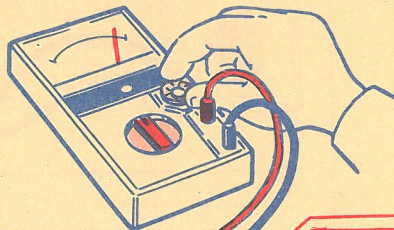
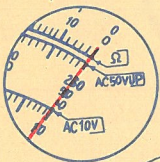
저항이 몇옴인가 하는 것을 알 뿐아니라, 코드가 단선되지 않았는가, 전기가 밖으로 새고 있지 않은가, 등 여러 가지를 알 수있다.

꼬마지식

데이터에 사용되고 있는 여러 가지 기호

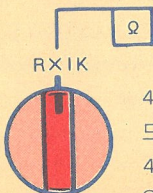
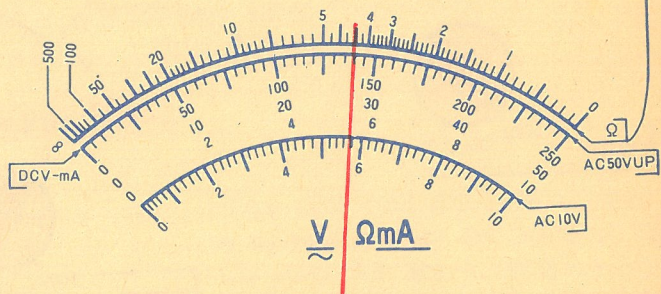
기 호	의 미
AC	교 류
DC	직 류
∞	무한대
～	교 류
—	직 류
0 Ω ADJ	0Ω 조정기
BATT TEST	전지 테스트

저항의 측정법

기 초

제로옴 조정

1. 레인지 스위치를 Ω으로 한다.
2. 그림과 같이 테스트봉을 대고 0Ω조정을 한다. 측정할 때마다 한다.
3. 측정할 것에 테스트봉을 댄다.
4. 눈금을 레인지에 맞추어 읽는다.

발 전

저항은 이 눈금이나 수열로 측정치를 읽는다.

R×1K
Ω

0～∞의 수열에서 4를 읽고 R×1k 이므로 4×1000 으로 4000Ω 즉 4kΩ이라 읽는다.

교류전압의 측정방법

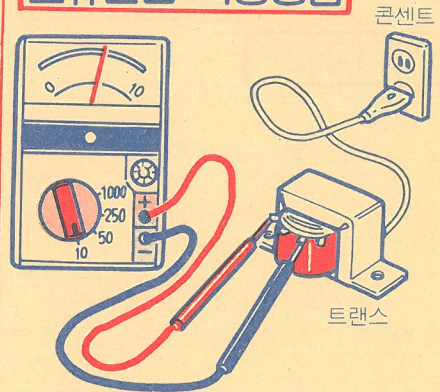
콘센트의 전압이 와 있는가? 하는 것을 알아 보자.

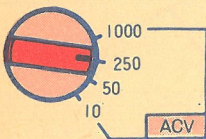
교류전압의 측정방법

콘센트의 전압이나 트랜스의 2차쪽의 전압이 어느 정도나 되는가? 그 밖에 음성주파수의 출력이 어느 정도인가, 등을 알 수 있다.

꼬마지식

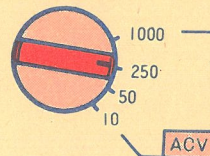
모두 교류전기를 만들고 있다

교류전압 측정방법

기 초

1. 레인지 스위치를 ACV에 맞춘다.
2. 측정하려는 전압보다 약간 높은 레인지로 한다.
3. 테스트봉의 +, −는 생각하지 않아도 된다.
4. 눈금을 레인지에 맞추어 읽는다.

콘센트의 교류 100V를 측정할 때는, 그림과 같이 ACV의 250에 맞춘다.

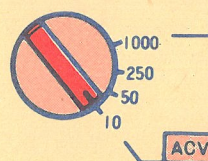
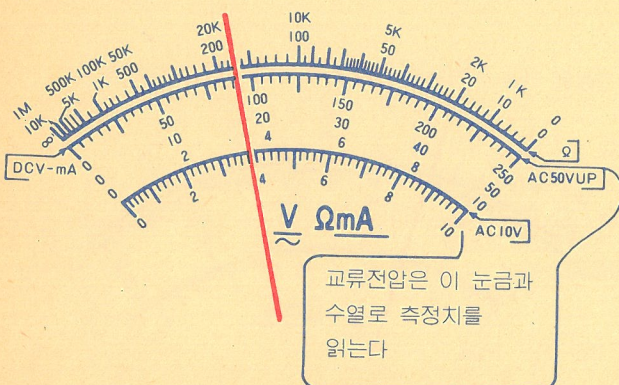
발 전

눈금 읽는 법

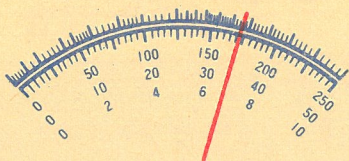
스위치를 250으로 했을 때

0~250의 수열을 그대로 읽어 교류 95V라고 읽는다.

스위치를 1000으로 했을 때

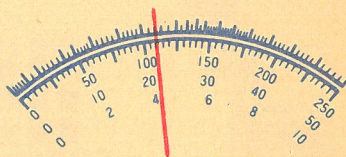
0~10의 수열에서 3.8이라 읽는다. 1000은 10의 100배이므로 3.8을 100배하여 교류 380V라고 읽는다.

스위치를 10으로 했을 때

전용의 AC0~10의 수열을 그대로 읽는다. 교류 4V라고 읽는다.

트레이닝

아래 그림의 바늘이 나타내는 값을 각 레인지마다 읽어 보자·

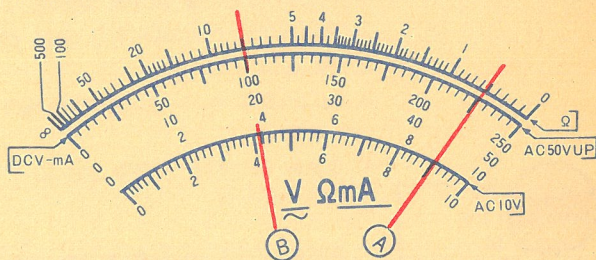
답은 다음의 트레이닝 하단에 있다

	레인지	읽은 값	
(1)	DCV 2.5	( )	V
(2)	DCV 10	( )	V
(3)	DCV 50	( )	V
(4)	DCV 250	( )	V
(5)	DCV 1000	( )	V

트레이닝

아래 그림의 바늘이 나타내는 값을 각 레인지마다 읽어 보자

	레인지	읽는 값	
(1)	DCuA 500	( )	μA
(2)	DCmA 5	( )	mA
(3)	DCA0. 25	( )	mA

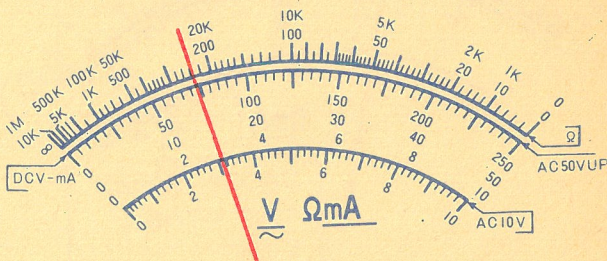
답 (1) 1. 75V (2) 7V (3) 35V (4) 175V (5) 700V

트레이닝

아래 그림의 A, B 2개의 바늘이 가리키는 값을 읽어 보자

	레인지	읽은 값	
Ⓐ	R×1kΩ	〔 〕	Ω
Ⓑ	R×1kΩ	〔 〕	Ω

답 (1)225μA(0.225mA) (2)2.22mA(2220μA) (3)0.113A(113mA)

트레이닝

트레이닝 아래 그림의 바늘이 가리키는 값을 각 레인지마다 읽어 보자

	레인지	읽은 값	
(1)	ACV 10	( )	V
(2)	ACV 50	( )	V
(3)	ACV 250	( )	V
(4)	ACV 1000	( )	V

답 Ⓐ 0.5×1kΩ=500Ω Ⓑ 7.4×1kΩ=7.4kΩ

1. 테스터의 기본기능은 다음의 기호로 나타내는 것이다. 기호의 의미는 ?

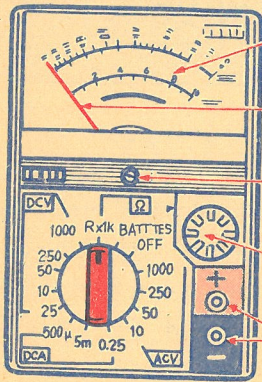
가 DCV (　　　　) 다 DCA (　　　　)

나 ACV (　　　　) 라 Ω (　　　　)

2. 테스터의 각 부분의 명칭을 기입해 보자

답 (1) 3.2V　(2) 15V　(3) 75V　(4) 300V

종지해 보자!!

3. 다음의 단위기호는 어느 의미에 해당하는지 선으로 이어 보자.

mV	교류의 단위 $1/10_6$A를 말한다
μA	저항의 단위 10_6 Ω을 말한다
kΩ	전압의 단위 $1/10_3$Ω을 말한다
MΩ	저항의 단위 10^3 Ω을 말한다

테스터란 여러 가지 용도에

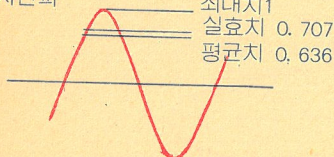
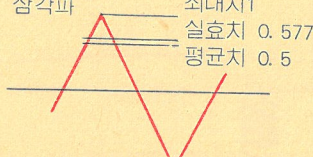
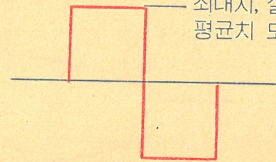
쓰인다는 것을 알게 되었는지.

● 사인파 이외는 잘 안된다

교류전압을 측정할 때는 모두 〔그림 1〕의 사인파로(정현파)서 측정하자. 〔그림 2〕나 〔그림 3〕과 같은 파형이 되면 정확한 값을 나타내지 않게 된다.

사람의 목소리 등도 복잡한 파형으로 되어 있기 때문에 대강의 값을 나타낼 뿐이다.

사인파의 실효치는 최대치의 0.707배($1/\sqrt{2}$배)로서 평균치는 0.636배($2/\pi$배)이다. 표시되

테스터는 이 평균치로 눈금이 표시되어 있다. 〔그림 2〕의 3각파나 〔그림 3〕의 구형파(네모파)는 각각 평균치가 다르기 때문에 테스터로 그 전압들을 측정하면 오차가 나온다. 테스터에 있어서 사인파 이외의 교류는 딱 질색인 것이다.

전자유도 리모콘 쥐의 제작

시판 메카니즘 키트를 대개조!!

꽤 추운 겨울이다. 밖에서 놀 수 없는 날을 위해서 실내에서 즐기는 공작을 생각해 보았다. 마침 메카니즘을 명절 선물로 받았기 때문에 이것을 이용하여 전자유도로 콘트롤하는 와이어리스의 리모콘 쥐를 꾸며 보았는데, 이것은 쥐가 아닌 다른 움직이는 공작세트라도 같은 요령으로 꾸밀 수가 있으므로, 여러분들도 구하기가 쉬운 키트나 완성품을 구하여 전자유도장치를 해보기 바란다.

메카니즘 공작에 자신이 없는 사람도 시판되는 키트나 완성품을 이용하기 때문에, 엘렉트로닉스 공작 중심으로 완성할 수 있다.

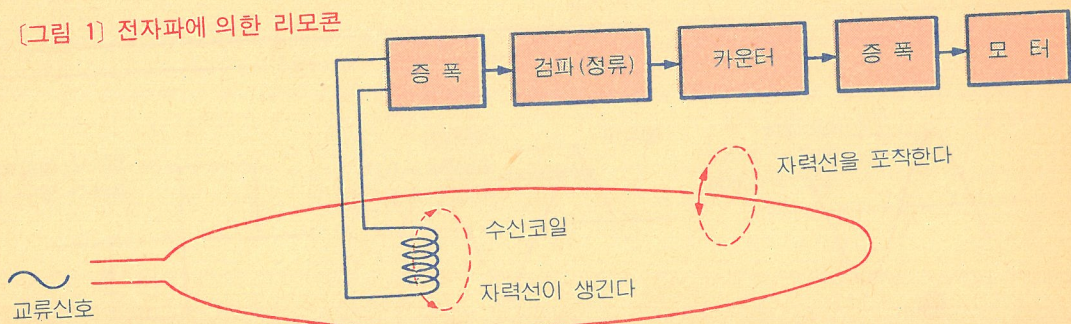
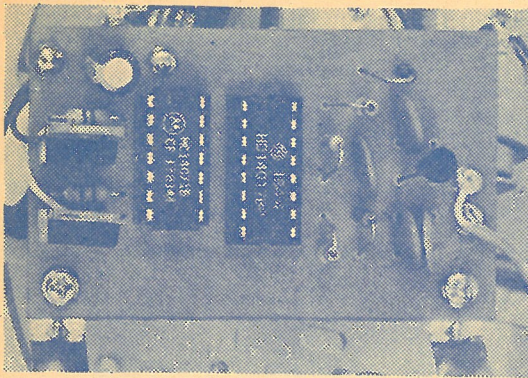
회로에 대하여

먼저 벽을 타고 가거나, 벽에 닿으면 되돌아가는 완구, 또는 키트 등에는 대개 프레임과 모터와 기어 등의 동력 부분, 거기에 쥐, 또는 우주선, 기타 필요한 모양으로 된 보디(커버) 등이 포함 되는데, 이것을 이용한다. 이 프레임에 리모콘의 수신기를 내장시키면 되는 것이다.

회로에 대하여는 전자유도 이야기부터 시작한다. 전자유도란 전파에 의한 리모콘과 같지만, 특히 고주파가 아닌 저주파의 자력선을 이용한 라디콘이다. 〔그림 1〕과 같이, 수신기의 루프(커다란 코일 모양인 일종의 안테나)에서 저주파의 자력선을 발사한다.

그 자력선을 코일로 수신하고 증폭하여, 검파하고 직류로 고친다. 이 직류전압의 변화를 카운터 IC로 세어 차례로 모터를 콘트롤한다.

〔그림 2〕가 본기의 회로도이다. 송신기는 스위치를 누르면 전원이 ON이 되어서 발진회로가 동작하기 시작하므로, 트랜스의 2차쪽의 루프 코일에서 전자파가 출력된다. 발진회로는 간단한 회로로서, 큰 출력이 얻어지는 가포화 리액터 발진회로이다. 여기서는 트랜스의 출력에 임피던스가 낮은 루프 코일이 접속되기 때문에 시

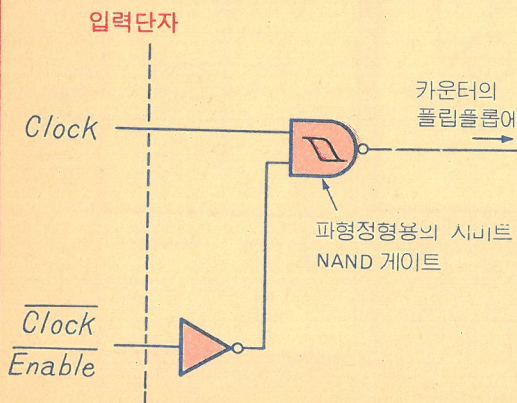
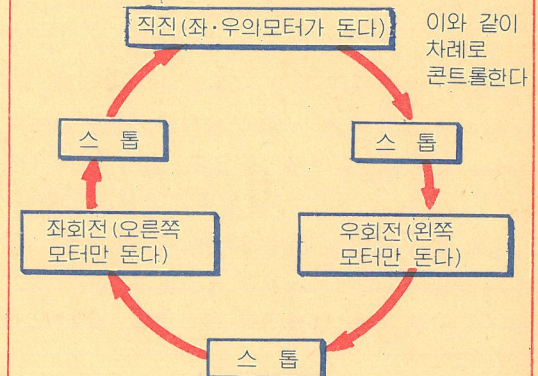
〔그림 1〕 전자파에 의한 리모콘

판의 출력 트랜스를 개조하여 사용했다.

한편, 수신기는 수신용 코일(서치 코일이라고 한다)로 자력선을 받는다. 마치 라디오의 바 안테나와 같다.

본기에서도 감도가 높게 철심이 든 코일을 이용한다. 이 코일의 출력은 되도록 높은 전압이 되도록, 권선의 수도 많은 것을 사용하기 때문에 출력 임피던스도 높아진다. 따라서 증폭회로에는 입력 임피던스가 높은 FET를 이용한다.

이번 제작에서 가장 힘든 부분이 이 증폭회로이다. 트랜지스터 같으면 입력 임피던스가 낮기 때문에 아무래도 2석이 필요하게 되고, 그렇게 되면 모터에서 나는 잡음에 매우 약해진다. IC로 해 볼까 하는 생각도 해 보았지만, 전원을 NM 2개인 3V로 하여 가볍게 할 필요가 있었기 때문에, 본기에서와 같이 FET를 사용하게 되었다.

증폭된 신호는 다음의 배전압 정류회로에서 검파(정류와 같다)되어 직류전압이 된다. 그렇기

〔그림 3〕 **MC14017B** 카운터의 클럭

〔그림 4〕 본기의 콘트롤 패턴

때문에 송신기의 버튼을 누르면 전압이 높아지고 누르지 않으면 OV가 된다.

이 전압의 변화를 친근한 카운터 IC인 **MC14017B**로 센다. **MC14017B**의 클럭 단자는 〔그림 3〕과 같이 입력쪽에 파형정형을 위하여서 시미트 NAND(낸드) 게이트가 들어 있기 때문에 여기서와 같은 디지틀 펄스가 아니라도 충분히 동작한다. 이 동작은 알아 두면 이후에도 여러 가지로 도움이 될 것이다.

〔그림 2〕의 회로도를 보면 알 수 있지만, 카운터의 출력이 Q_0인 때와 Q_2, Q_4인 때는 다음의 OR(오어) 게이트에 접속되어 있지 않기 때문에 2개의 모터는 돌지 않으므로 스톱이다. 만일 Q_3으로 되면 L모터쪽의 OR 게이트의 출력이 H가 되기 때문에 트랜지스터의 베이스에 전류가 흐르므로, 트랜지스터의 컬렉터와 이미터가 ON이 되고, L모터가 돈다.

Q_5가 H가 되면 역의 R모터가 돈다. 그리고 Q_1이 H일 때는 양쪽의 모터가 돈다. 이렇게 하여 우와 좌의 모터를 카운터의 출력을 기본으로 하여 콘트롤한다. 그림으로 나타내면 〔그림 4〕와 같이 차례로 콘트롤할 수 있다. 이와 같은 방법을 순차방식이라고도 하는데, 라디콘 등에서도 스위치서보식일 때는 본기와 같은 콘트롤 패턴이 된다.

본기에서는 OR 게이트를 2조씩 병렬로 접속

하여 출력전류를 많이 취할 수 있게 하고, 트랜지스터를 2석의 달링턴 회로로 하지 않아도 1석으로 충분히 콘트롤할 수 있게 되어 있다. 또 베이스쪽의 저항이 47Ω으로서, 보통의 디지틀회로 등과 비교하면 매우 낮지만, 충분하다. C-MOS IC의 내부저항을 잘 이용했기 때문인데, IC는 절대로 파손되거나 하지 않는다. 실은 없어도 되지만 기분적으로 넣어 두었다. 필자가 체크한 바로는 약 3mA 정도 밖에 전류가 흐르지 않는다.

이와 같이 동작은 간단하지만, 여러가지로 달리 연구하지 않으면 완전히 동작하지 않는 것이 모터라는 큰 잡음 발생기를 콘트롤할 경우에 의려운 점이다.

부품에 대하여

메카니즘은 만일 1.5V로 동작하는 2모터식의 리모콘(코드 부) 등이 있으면 이용해도 되고 아크릴판 등으로 자작해도 된다.

MC14017B와 **MC14071B**는 되도록 모토롤러제를 사용한다. 특히 **MC14071B**는 **TC4071BP**로 대용해서는 안된다. **CD4071B**나 **MD14071BP**는 무방하다. **MC14017B**도 클럭 입력에 시미트 NAND가 붙어 있지 않은 메이커도 있기 때문에 주의해야 한다. 2개 모두 모토롤러제 같으면 틀림 없다.

FET는 반드시 **2SK170**의 GR급을 사용한다. 다른 것으로는 대용할 수 없다. **2SC1815**의 Y급도 다른 트랜지스터로 바꾸면, 송신출력

〔그림5〕 메카니즘·프레임과 송신기 케이스의 가공

이 구멍을 3.2ϕ로 넓는다

25

3.2ϕ 3.2ϕ

27.5 27.5

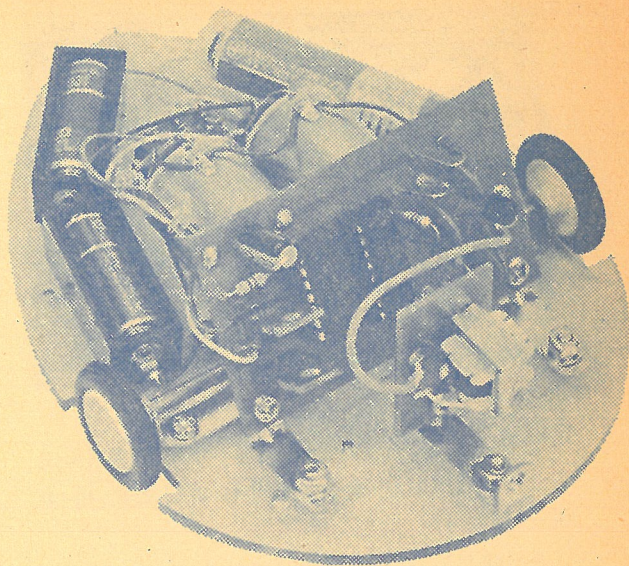
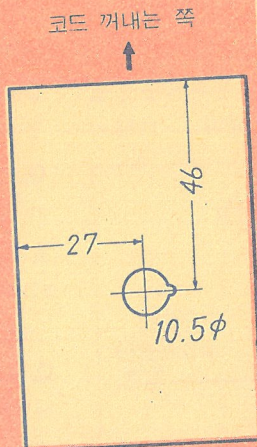
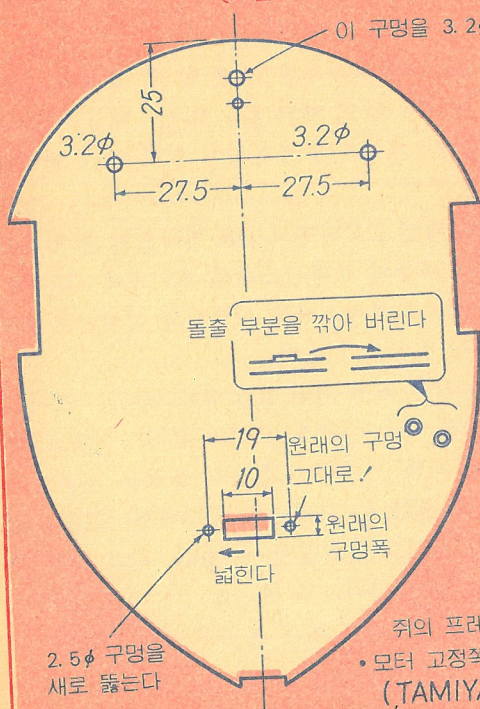
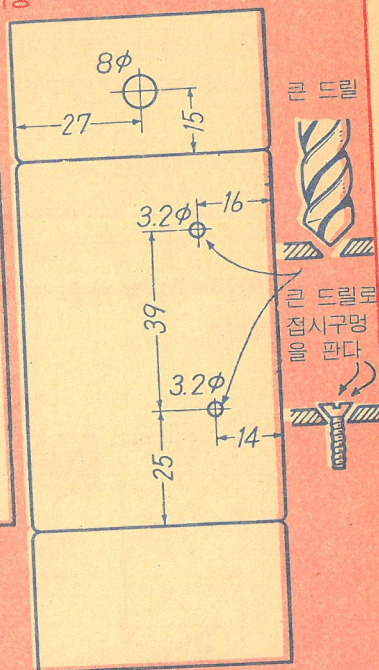
돌출 부분을 깎아 버린다

19 원래의 구멍 그대로!

10

원래의 구멍폭

넓힌다

2.5ϕ 구멍을 새로 뚫는다

쥐의 프레임을 개조한다

• 모터 고정쪽의 그림이다.

(TAMIYA마크가 없는 쪽이다.)

(다른 구멍은 그대로)

코드 꺼내는 쪽

46

27

10.5ϕ

패 널

8ϕ

27

15

3.2ϕ 16

39

3.2ϕ

14

25

플라스틱 케이스

송신기용 플라스틱 케이스

큰 드릴

큰 드릴로 접시구멍을 판다

이나 주파수가 달라지기 때문에 여기서는 같은 것으로 한다. **2SD235**는 h_{FE}에 주의해 두면 동등품이라도 상관 없다.

중요한 트랜스는 그림과 같은 것인데, 다른 것으로는 대용할 수 없다. 다이오드는 게르마늄다이오드면 아무거나 좋지만, 실리콘 다이오드는 못쓴다.

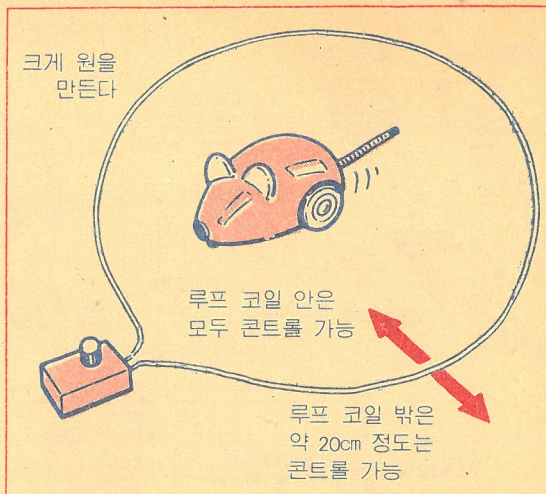
그 이외의 것은 부품표를 참고하기 바란다.

본기에서는 저항이나 콘덴서의 값이 매우 미묘하기 때문에 잘 지켜야 한다.

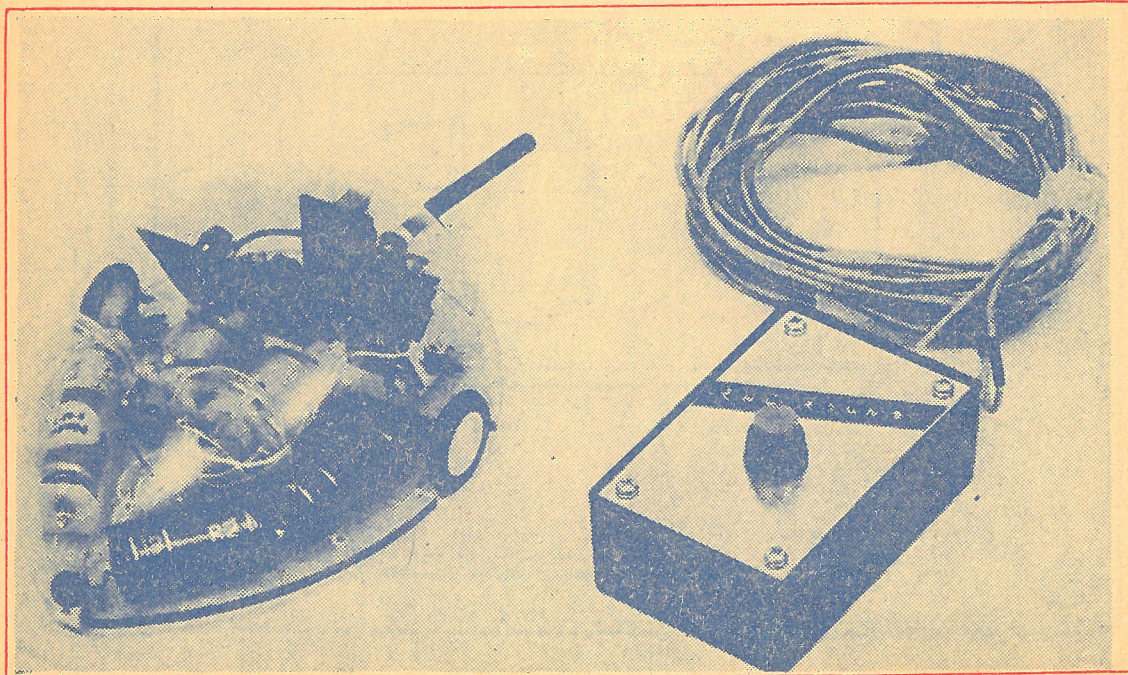
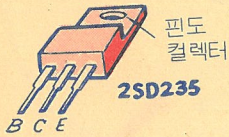
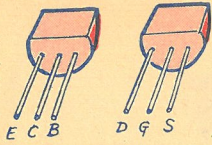
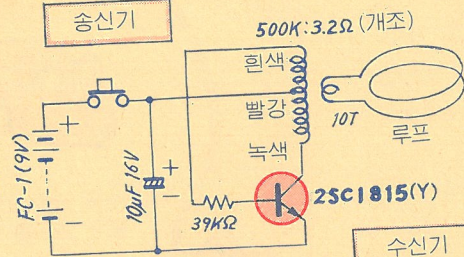
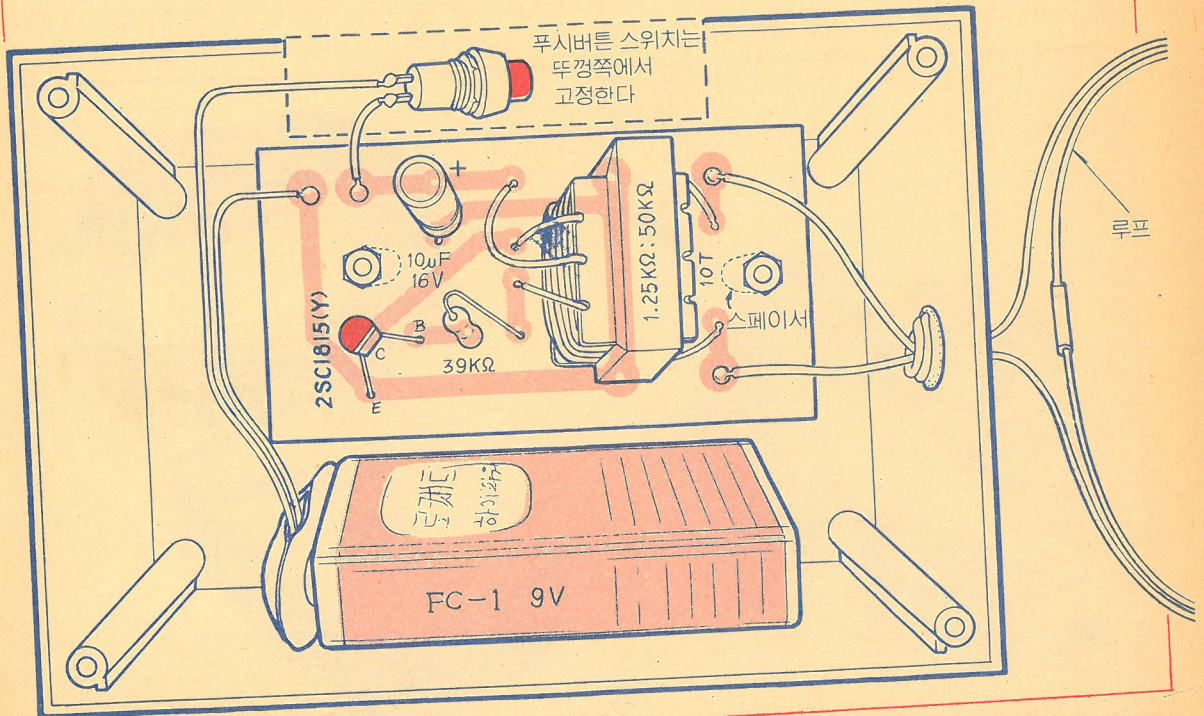
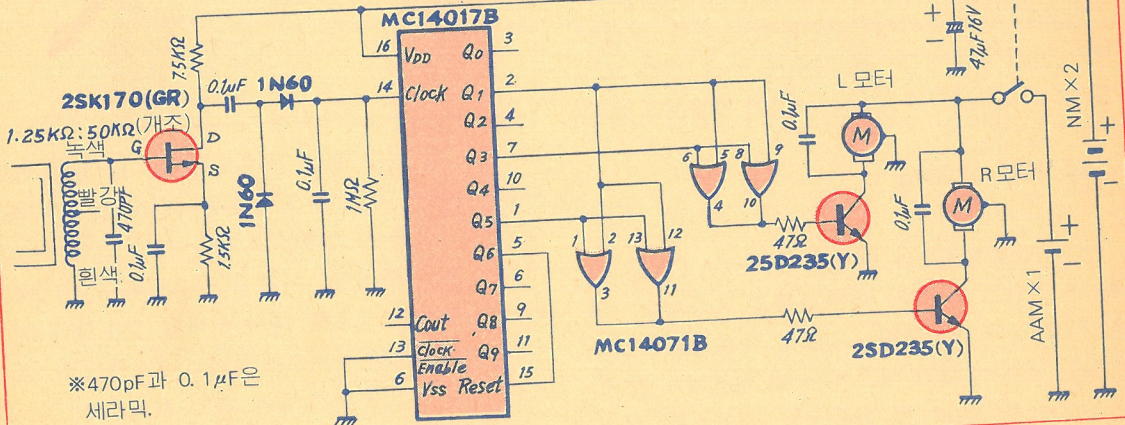
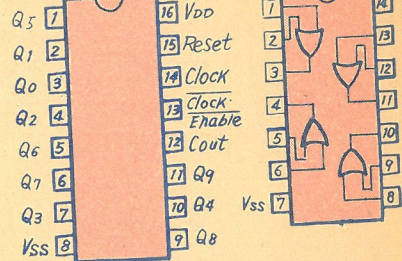
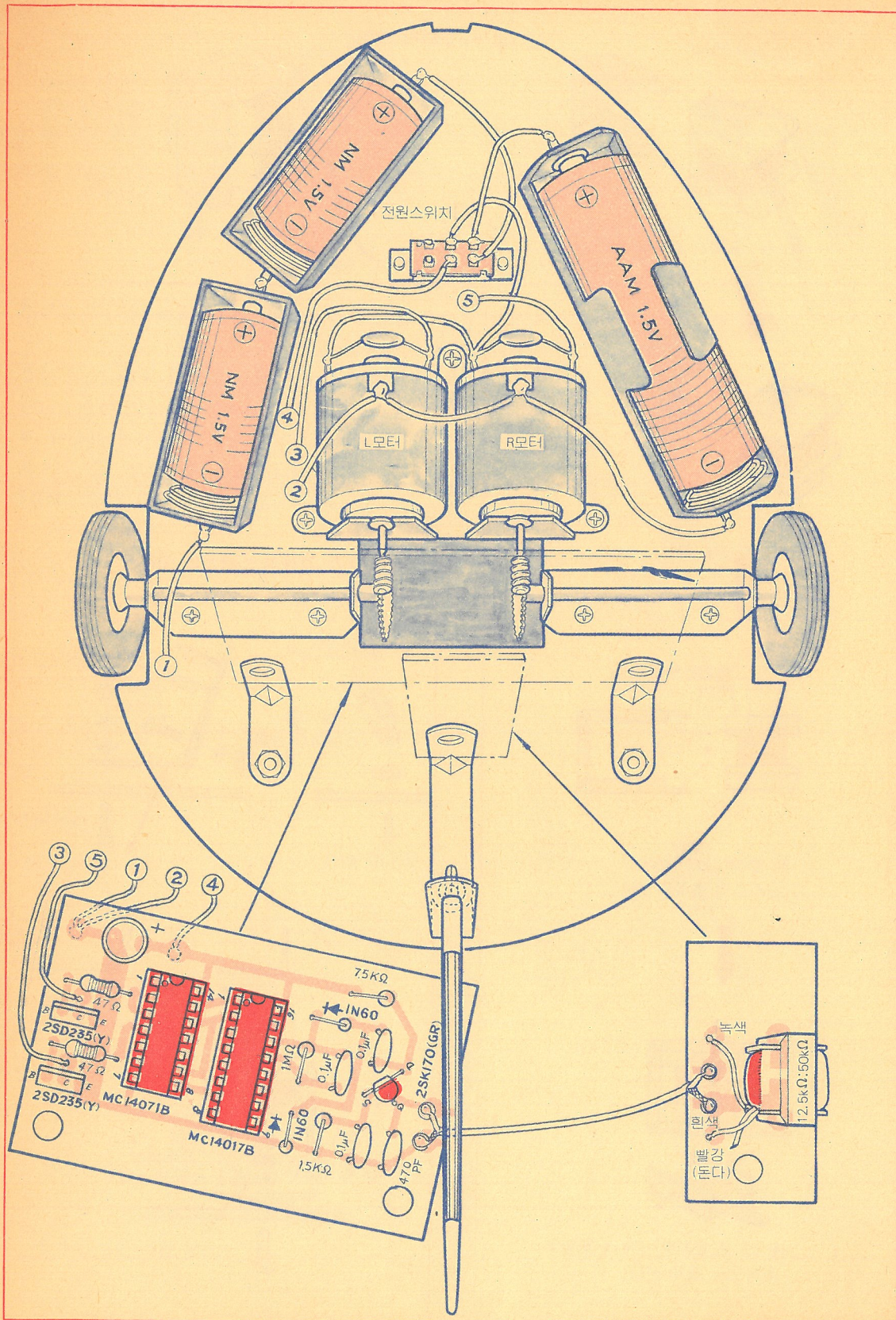
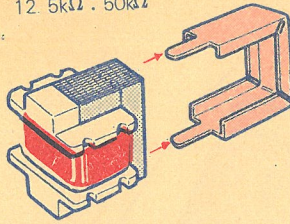
중요한 부품의 하나가 송신기의 루프 코일이 되는 평행 코드이다. 벨 코드라 하여 전원 코드의 반 정도 굵기의 부드러운 코드가 시판되고 있다.

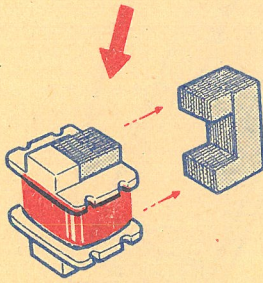
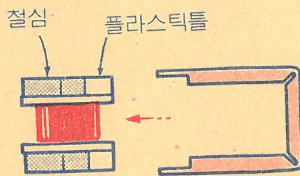
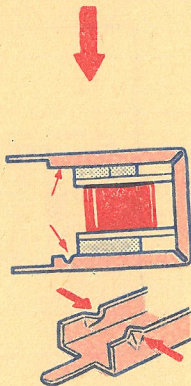
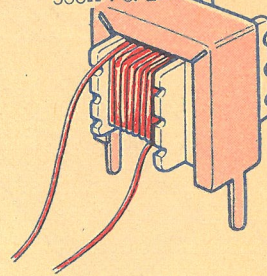
제작에 대하여

먼저 감광기판부터 만든다. 기판은 구멍을 뚫을 때 3개로 나눈다. 메카니즘은 프레임을 〔**그림 5**〕와 같이 가공한다. 그림에 나와 있지 않은 구멍은 관계가 없기 때문에 손댈 필요가 없다. 송신기의 케이스가 될 플라스틱 케이스도 구멍을 뚫는다.

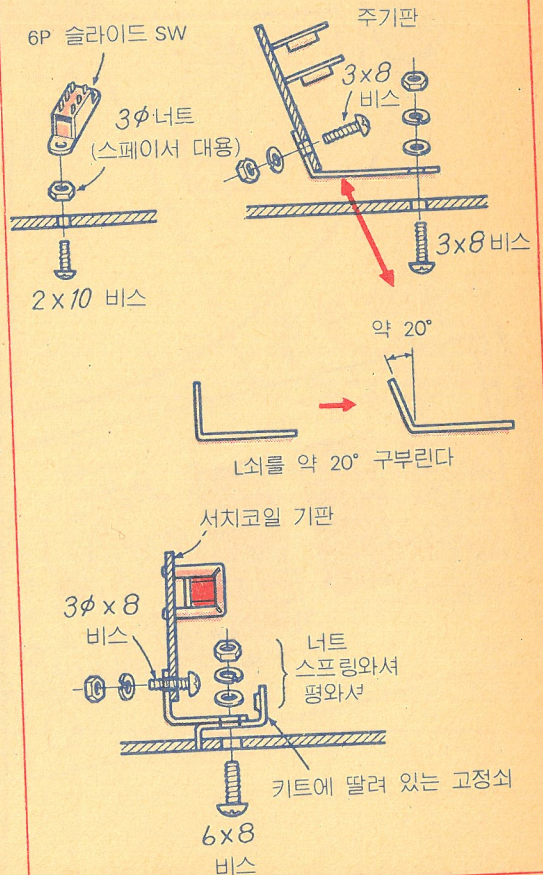
먼저 2개의 트랜스를 개조한다. 〔**그림 6**〕과 같이, 500Ω : 3.2Ω은 코일과 철심(바깥쪽 의)의 틈에 비닐선을 10회 감는다. 만일 9회 정도 밖에 감을 수 없을 때는 그래도 된다. 12.5kΩ : 50kΩ은 틀에서 빼내어 코일의 L자형의 철심만 떼어 버린다. 끝이 뾰족한 드라이버 등으로 끈덕거리면 쉽게 빠진다. 다음에는 그림과 같이, 플라스틱 틀쪽을 안으로 하여 원래와 같이 틀에 넣는다. 틀 부분을 라디오펜치 등으로 안으로 오므려 코일이 요동하지 않게 하면 된다.

그럼 드디어 조립을 하는데, 메카니즘의 프레임부터 시작한다. 키트에 딸려 있는 조립도를 참고로 차바퀴와 모터만 고정시킨다. 완성품 완구등을 이용할 때는 내부관찰을 해 둔다. 다음에는 기판의 배선을 한다. 서치 코일(12.5kΩ : 50

〔그림 2〕 회로도
2SC1815
2SK170
E C B
D G S
핀도 컬렉터
2SD235
B C E
송신기
500K:3.2Ω (개조)
흰색
빨강
녹색
10T
루프
FC-1 (9V)
10μF16V
39KΩ
2SC1815(Y)
MC14017B
MC14071B
수신기
7.5KΩ
0.1μF
1N60
2SK170(GR)
1.25KΩ:50KΩ(개조)
470PF
1.5KΩ
1MΩ
47μF16V
L 모터
R 모터
47Ω
2SD235(Y)
NM×2
AAM×1
※470pF과 0.1μF은 세라믹.
푸시버튼 스위치는 뚜껑쪽에서 고정한다
10μF 16V
2SC1815(Y)
39KΩ
1.25KΩ:50KΩ
스페이서
FC-1 9V

NM 1.5V
전원스위치
AAM 1.5V
NM 1.5V
L모터
R모터
2SD235(Y)
2SD235(Y)
47Ω
47Ω
MC14071B
MC14017B
7.5KΩ
IN60
IN60
1MΩ
0.1μF
0.1μF
0.1μF
2SK170(GR)
1.5KΩ
470PF
녹색
흰색
빨강
(돈다)
12.5kΩ:50kΩ

〔그림 6〕 코일의 개조

1 튼 틀에서 본체를 뺀다

2 철심을 뺀다

3 틀에 다시 넣는다
플라스틱 틀쪽을 안으로

4 라디오펜치로 구부려 코일이
움직이지 않게 한다

kΩ 개조)과 기판 사이는 약 8 cm 정도의 실드선으로 접속한다.

모터의 $0.1\mu F$은 리드선을 약 1 cm 이상 남을 정도로 여유를 두고 납땜한다. 너무 여유 없게 하면 모터의 브러시에 힘이 가해지기 때문에 회전이 이상하게 된다. 모터 케이스는 줄 등으로 도금을 완전히 벗기고, 동력용의 1.5V의 마이너

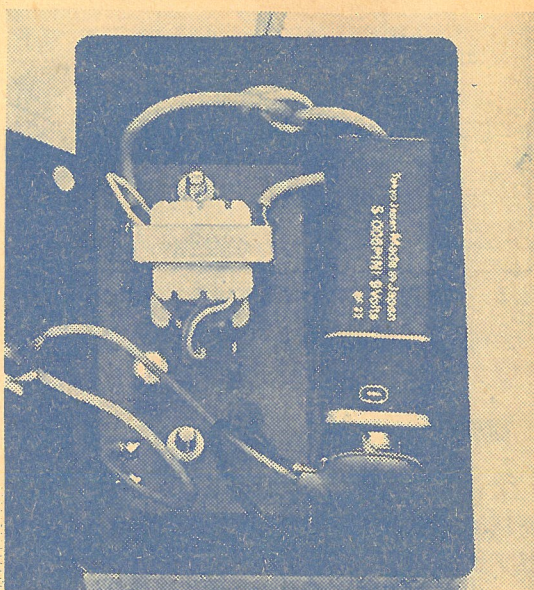
〔그림 7〕 기판과 스위치의 고정

스쪽을 납땜해 간다. 그 밖에는 간단할 것이다. 기판의 고정 등은 〔그림 7〕과 같이 한다. 여러분이 이용하는 키트나 완성품은 이와는 좀 다르게 해야 할 것이다.

전지 홀더는 실체도를 참고로 양면 테이프로 프레임에 붙인다.

완성되었으면 새 건전지를 끼우고, 외형 커버를 고정시키고 완성한다. 이렇게 하여 송신기도 완성되었다.

〔그림 8〕과 같이 세트한다. 여기서 새로 꾸민 쥐는 2차륜에다 고정쇠의 미끄럼으로 회전차바퀴역을 하고 있기 때문에 바닥이 울퉁불퉁 해서는 안된다. 융단이나 담요 위 같으면, 신문지를 2~4장 셀로판테이프로 붙여 편 위에서 주행시키면 좋다. 테이블 위가 좋지만, 흠을 내지 않도록 주의해야 한다.

〈힌 트〉

① 모터의 전원이 3V 정도가 되면 모터의 잡음이 매우 커지기 때문에 콘트롤할 수 없게 될 것이다. 그래서 1.5V로 움직이는 것에 이용하는 것이 안전하다.

② 서치코일은 모터에서 충분히 떨어져 있으면 주기판과 떨어지지 않아도 된다. 그 때는 하나의 기판으로서 충분하다.

③ 서치 코일은 반드시 본기의 방향과 같게 고정시킨다. 일종의 바 안테나이기 때문에 지향성이 있다.

부 품 표

품명	수량	품명	수량
움직이는 공작 세트(아무거나)	1	현상제	1
IC MC14017B	1	소형 L쇠	3
MC14071B	1	스페이서 5㎜	2
트랜지스터 2SC1815(Y)	1	고무부시	1
2SD235(Y)	2	콘덴서 47μF 16V 전해	1
FET 2SK170(GR)	1	10μF 16 전해	1
다이오드 1N60	2	0.1μF 50V 세라믹	5
IC 소켓 14핀용	1	470pF 50V 세라믹	1
16핀용	1	저항 47Ω (노랑·보라·검정) 1/4W 5%	2
트랜스 12.5kΩ : 50kΩ	1	1.5kΩ(갈색·녹색·빨강) 〃	1
500Ω : 3.2Ω	1	7.5kΩ(보라·녹색·빨강) 〃	1
플라스틱 케이스 84×29×55㎜	1	1MΩ (갈색·검정·녹색) 〃	1
전지 홀더 AAM 1개용	1	붙박이 2φ×3	10
NM 1개용	2	비스 2φ×10(스위치 고정용)	2
건전지 AAM(1.5V)	1	3φ×8(수신기판 고정용)	6
NM(1.5V)	2	접시머리 비스 3φ×15(송신기판 고정용)	2
FC-1 (9V)	1	스프링와셔 3φ	6
전지 스냅 FC-1용	1	평와셔 3φ	3
6P 미니 슬라이드 스위치	1	너트 3φ	10
푸시스위치	1	실드선(가는 것)	10㎝
감광기판 1.6×75×100㎜	1	벨용 평행 코드(부드러운 것)	5m

리모콘 쥐의 기판용 마스크지 대용

☆기판은 패턴이 앞뒤가 거꾸로 되지 않도록 주의한다

☆이 마스크지를 뒤집어 포지 감광기판의 감광제쪽과 마스크지의 잉크면이 밀착되게 포갠다

〔이 기판용 마스크지의 사용법〕

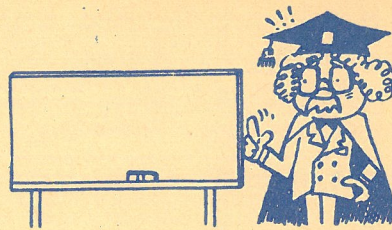
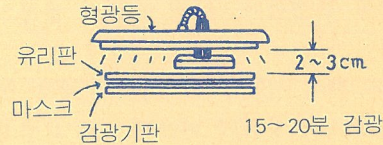
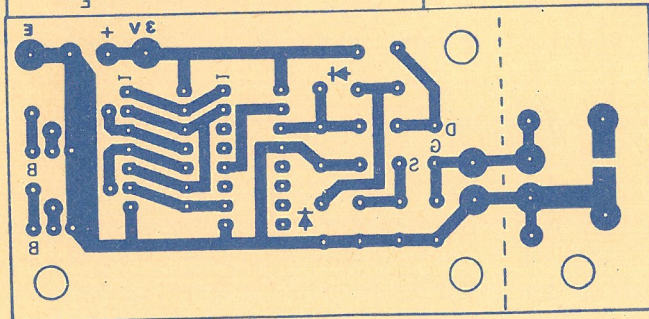
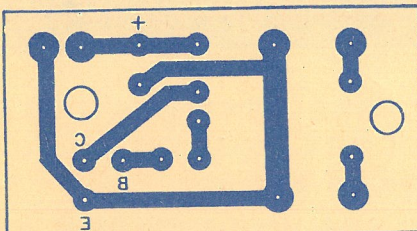
형광등

유리판

2~3cm

마스크

감광기판

15~20분 감광

⇩ 전자유도 리모콘 쥐

투명용지를 씌워 먹물로 그린 다음 기판을 만든다(마스크지)

토막상식

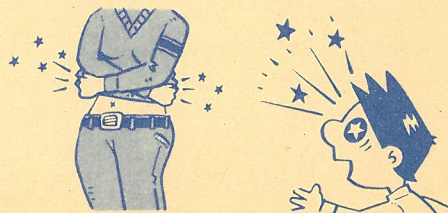
감당할 수 없는 정전기

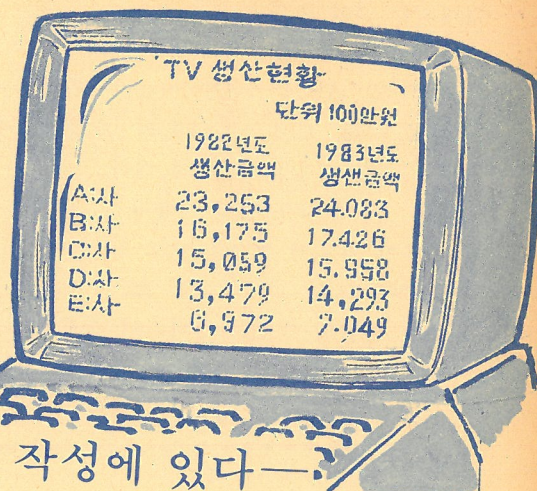
스웨터를 벗을 때 따다따다 하고 소리나는 저 기분 나쁜 정전기, 그것이 정전기인데, 1만볼트나 된다고 하니 놀랍지 않은가.

옷이 서로 비벼지거나, 떨어지거나 할 때, 정 정전기가 서로 끌어당겨 따다 따다 소리를 내면서 방전하는 현상이다.

이 정전기의 전압은 높지만, 에너지가 작기 때문에 인체에 위험은 없다.

아주 순간적으로 없어지기 때문에 테스트로 전압을 측정할 수도 없다.

책받침을 머리에 문질러도 일어나는 정전기, 이것은 꽤 부지런한 놈이어서 정전도장이라든가, 전자 카피에서 대활약을 하고 있다.

특집 퍼스컴에 의한 정보정리

—정보정리의 원점은 표 작성에 있다—

■ 방대한 데이터의 정리보다 눈앞의 정보개량부터

● REM을 적절하게 사용한다

표 형식은 정보정리의 가장 기본적인 패턴이다. 표를 사용한 집계·분석작업의 제1보로서, 우선 데이터의 기호화와 함께 사용한 〔표 1〕의 생산상황을 그대로 퍼스컴에 의해 표만들기를 해 보자.

〔예 1〕의 프로그램을 보면, 행번호 110과 500의 REM으로 시작하는 명령문이 어쩐지 눈길을 끈다. 실은 이것은, 프로그램의 어느 부분에 어떤 일을 맡겼는지를 나중에 한눈으로 알 수 있게 하기 위해서 일부러 「*」표를 많이 나열하여 잘 보이게 해 둔 것이다.

REM은 Remark(주의) 약호로서, 이 명령어를 행번호의 직후, 즉 명령문의 맨 처음에 갖다 놓으면 실행의 단계에서는 퍼스컴은 그 행을 완전히 무시하고 작업을 계속한다. 그래서 이 REM 문은 아무 곳에나 넣을 수 있으며, 몇번이든지 사용할 수 있다. 그러나 너무 많이 사용하면 프로그래밍에 시간이 많이 걸릴뿐 아니라, 나중에 LIST해 보았을 경우에도 오히려 번잡해서 알기 힘들게 된다.

● DIM문을 사용한다

이 프로그램은 행번호 110~260의 「데이터 읽어 넣기」의 부분과 500~600의 「표 만들기」 부분의 두 블록으로 대별된다. 그리고 제 1행째의 DIM으로 시작하는 명령문과 최후의 END 문만이 어느 블록에도 속하지 않고 외로이 떨어져 있다.

행번호 100의 DIM은 Dimension(범위)의 약호로서, 그 프로그램에서 사용할 예정인 기호의 범위를 선언해 두기 위한 명령문이다. 이 선언은 ( )가 붙어 있는 기호를 사용하는 경우에만 필요하게 된다. A, B, T1, T2, …등의 알파벳과 숫자의 조합만으로 된 기호일 경우에는 프로그램의 중간에서 아무런 예고 없이 등장시켜도 퍼스컴이 당황하는 일은 없다.

( ) 속에는 사용할 가능성이 있는 기호수의

〔표 1〕 메이커별 TV생산 상황(예 : 가정)

메 이 커		1982년도		1983년도	
A사	A$(1)	23,053	B(1)	24,083	C(1)
B사	A$(2)	16,175	B(2)	17,426	C(2)
C사	A$(3)	15,059	B(3)	15,958	C(3)
D사	A$(4)	13,479	B(4)	14,293	C(4)
E사	A$(5)	6,972	B(5)	7,049	C(5)
F사	A$(6)	4,555	B(6)	4,895	C(6)
G사	A$(7)	4,183	B(7)	4,308	C(7)
H사	A$(8)	2,138	B(8)	2,448	C(8)
기타	A$(9)	7,343	B(9)	7,440	C(9)
합계	A$(10)	92,957	B(10)	97,900	C(10)

자료 : 표 2와 같다

최대치를 넣어 둔다.

100 DIM A$(10), B(10), C(10)

의 경우에는 A$(1)~A$(10)의10개, B(1)~B(10)의 10개, C(1)~C(10)의 10개, 합계 30개의 기호를 사용할 수 있게 된다.

가끔 숫자를 2개 이상 사용한 ( ) 있는 기호를 사용할 필요가 생겼을 때도 같은 식으로

10 DIM X$(5, 7), Y(10, 20)

와 같이 범위의 선언을 한다. 이 경우 X$ 에 대해서는 X$ (1, 1)~X$ (1, 7)의 7개, ……X$(5, 1)~X$ (5, 7)의 7개까지를 모두 합친 5×7=35개의 기호가, Y에 대해서는 Y(1, 1)~Y(1, 20)의 20개, …… Y(10, 1) ~ Y(10, 20)의 20개까지를 모두 합친 10×20=200개의 기호가 각각 쓰이게 된다.

● DIM은 알맞게 쓰자

다만 DIM문에 의하여 기호의 사용범위를 선

[예 1] 메이커별 TV생산 상황을 표로 만들기 위한 프로그램

```
100 DIM A$(10),B(10),C(10)
110 REM ****** READ OF THE DATA ******
120 FOR I=1 TO 10
130 READ A$(I)
140 NEXT I
150 DATA "A사", "B사", "C사", "D사", "E사"
160 DATA "F사", "G사", "H사","기타", "합계"
170 FOR I=1 TO 10
180 READ B(I)
190 NEXT I
200 DATA 23053, 16175, 15059, 13479, 6972
210 DATA 4555, 4183, 2138, 7343, 92957
220 FOR I=1 TO 10
230 READ C(I)
240 NEXT I
250 DATA 24083, 17426, 15958, 14293, 7049
260 DATA 4895, 4308, 2448, 7440, 97900
500 REM ****** 결과의 표시" ******
510 PRINT "      <TV 생산현황> "
520 PRINT
530 PRINT "                    단위 : 100만원"
540 PRINT
550 PRINT "          1982년도         1983년도"
560 PRINT "          생산금액         생산금액"
570 PRINT
580 FOR I=1 TO 10
590 PRINT USING "&     &       ######,          ######, " ;A$(I) ;B(I) ;C(I)
600 NEXT I
610 END
```

※ 토탈=합계
서브토탈=소계

〈TV 생산현황〉

단위 : 100만원

	1982년도 생산금액	1983년도 생산금액
A사	23,053	24,083
B사	16,175	17,426
C사	15,059	15,958
D사	13,479	14,293
E사	6,972	7,049
F사	4,555	4,895
G사	4,183	4,308
H사	2,138	2,448
기타	7,343	7,440
합계	92,957	97,900

언했다 해서 그 모두를 실제로 사용하지 않으면 안된다는 것은 아니다. 그래서 처음부터 여유를 가지고 범위를 선언해 놓아도 된다. 그리고 만일 도중에서 아주 마음이 변해서 기호의 범위를 증가시키고 싶어졌을 경우에도 나중에 DIM 문의 내용을 증가시켜 수정하기만 하면 되고, 그다지 신경질적으로 생각할 필요도 없다.

DIM A(10000), B(5000, 100) 등으로 너무 많은 예약 기호를 선언하면 퍼스컴의 기억용량이 부족하게 되어 버린다. 애써 프로그램을 완성해도 실행의 단계에서 RUN을 명한 순간, 퍼스컴이 깜짝 놀랄 정도로 뿌우 하는 소리를 내고 화면에 작업을 할 수 없는 이유를 표시할 뿐이다. 이 표시는 에러 메시지라 하여 그 의미하는 바는 반드시 매뉴얼에도 나와 있다. 불행히 뿌우 소리를 듣게 되었을 경우에는 이것을 참조하여 원인을 조사해 보지 않으면 안된다. 또 이 기사에서도 주된 에러 메시지에 대해서는 필요에 따라 해설이 되어 있다.

기호의 범위 선언이 너무 크거나, 프로그램이 너무 길거나 하여 기억용량이 부족해졌을 경우의 에러 메시지는 「Out of memory」이다. 이 메시지가 표시되면 DIM문 중의 ( ) 있는 기호의 최대치를 줄인다든가 프로그램을 커트한다든가, 하는 기본적인 변경이 필요하다. 구체적으로 어느 정도의 범위까지면 되는지는 경우에 따라 다르기 때문에 일률적으로는 말할 수 없지만, 적어

〔그림 2〕 Out of memory의 에러 메시지

도 일상의 비즈니스에 있어서의 정보 정리를 하는데 기억용량의 부족이 생기는 경우는 대체로 없다고 해도 된다.

● 퍼스컴의 장점을 살려서 활용하자

만일 1만인을 대상으로한 앙케이트 집계에 사용하려는 경우와 같이, 대량의 데이터를 처리하지 않으면 안될 경우에도 외부기억장치 (능률상으로 말해서 플로피 디스크가 필요할 것이다)를 사용하면 문제는 해결된다. 그러나 퍼스컴의 본령은 결코 이와 같은 대량의 데이터 처리에 있어서 발휘되는 것은 아니다. 때로는 데이터의 기초적인 정리는 대형 컴퓨터나 오피컴에 맡기고, 퍼스컴은 그 작업 결과를 전략정보로까지, 고도로 가공할 때 활용하는 등 역할분담을 생각할 필요도 있다.

뭐니 뭐니해도 퍼스컴이라는 것은 취미의 영역이다. 비즈니스를 강화하기 위한 무기라 하는 출발점을 잊어서는 안된다.

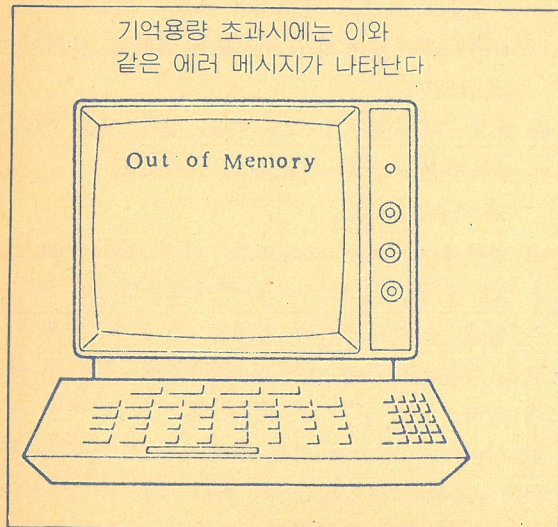
능률을 더 올릴 것 같지 않으면 곧 전원 스위치를 끊으면 된다. 1분이라도 놀려 두어서는 안된다. 할 정도의 엄청난 가격도 아닐 것이다.

■ 아름답잖으면 표는 아니다

● FOR NEXT와 READ DATA문을 이용

앞서 〔예 1〕의 프로그램의 행번호 110~260은 A$ (1)~A$ (10), B(1)~B(10), C(1)~C(10) 각 기호가 구체적으로 어떤 데이터의 대역을 하는 것인가를 퍼스컴에 가르쳐 주기 위한 작업 블록이다. 이 블록은 자세히 보면 FOR, READ, NEXT, DATA, (2행분)의 세트가 3번 반복되고 있다.

이 중 FOR문과 NEXT문, 그리고 READ 문과 DATA문은 각각 하나의 쌍이 되어 있다.

FOR문은 NEXT문과의 사이에 끼인 명령문을 지정된 횟수만큼 반복시켜라, 하는 뜻을 갖는다. 퍼스컴은 RUN이라고 명령을 받고 실행을 개시하면 앞서도 말한 바와 같이 행번호가 적은 명령문부터 차례로 작업을 하게 된다. 그러나 이 FOR문에 부닥치면 지정 횟수가 채워질 때까지 몇 번이나 FOR와 NEXT 사이를 왔다 갔다 한다.

〔그림 3〕 데이터 읽기 작업 블록

```
100  DIM A$(10),B(10),C(10)     ← ( ) 속에는 사용할 가능성이 있는 갯수의
                                   최대치를 넣는다.
     ↑
     이 프로그램에서 사용할 가능성이 있는 기호의 범위 선언. 여기서는 A$, B,
     C 각 10개까지의 기호 사용이 허용된다.

110  REM ****** READ OF THE DATA ******
     ↑
     단순한 메모. 실행단계에서는 무시된다. 눈에 뜨이기만 하면 된다.

120  FOR I=1 TO 10
130  READ A$(I) ←───── READ문은 나중에 나오는 DATA문에 적힌 데이터를
140  NEXT I              각 기호에 적용시킬 「판독」문이다.

     120행과 140행의 FOR, NEXT는 페어로서 매우 중요한 「반복명령」문을 구성한다.
     자세한 것은 나중에 설명하지만, 여기서는 A$ (1)～A$ (10)의 각 기호에 150, 160
     행에 있는 「A사」～「합계」의 문자 데이터를 판독시키고 있다.
                                 문자 데이터는 「"」로 묶는다.
150  DATA "A사", "B사", "C사", D사 ", "E사"  "
160  DATA "F사", "G사", "H사", 기타", "합계"  ←── 코머로 구분한다.

     READ문(130행)으로 판독되어야 할 데이터.

170  FOR I=1 TO 10
180  READ B(I)              ← 숫자에 3자리 자리표시는 금물.
190  NEXT I
200  DATA 23053, 16175, 15059, 13479, 6972
210  DATA 4555, 4183, 2138, 7343, 92957  ←── 마지막에는 코머를 붙이지 않을 것

     마찬가지로 숫자 데이터의 읽어 넣기를 한다.

220  FOR I=1 TO 10
230  READ C(I)
240  NEXT I
250  DATA 24083, 17426, 15958, 14293, 7049
260  DATA 4895, 4308, 2448, 7440, 97900
     DATA문을 몇행으로 나누어도 특별히 제약은 없다.
```

● A$ (I)의 세트

```
120 FOR I=1 TO 10
130 READ A$(I)
140 NEXT I
```

의 세트는 130행의 명령이 I를 1부터 10까지 바꾸어 넣으면서 10번 반복되라는 의미이다. 따라서 실행단계에 퍼스컴은 120행을 보고 「우선 I=1부터 시작하라는 것이구나」하고 이해한 다음,

```
130 READ A$(1)
```

의 명령문을 실행한다.

READ문은 나중에 준비되어 있는 DATA문에 쓰인 데이터를 차례로 읽어 나가라, 하는 명령문이기 때문에 여기서 퍼스컴은 A$(1)이 「A사(A회사)」라는 문자의 집합임을 인식한다. 이어서,

```
140 NEXT I
```

를 보고 「이번에는 I=2로 하고 같은 것을 한번 더 반복하라는 것이구나」하고 이해하고,

```
130 READ A$(2)
```

의 명령에 따른다. 그러므로, 이와 같이 퍼스컴은 A$ (I)를 A$ (1)="A사"에서부터 A$ (10)="합계"에 이르기까지 차례로 다 읽은 후에 비로소 다음의 170행 이하의 명령문에 착수를 하게 된다. FOR문과 NEXT문의 사이는 매우 친한 사이이기 때문에 어느 한쪽이든 빠뜨리면 「FOR without NEXT」 등의 에러 메시지가 뿌우하는 소리와 함께 표시된다.

〔그림 4〕 FOR, NEXT의 반복명령

```
120  FOR I=1 TO 10
130  READ A$(I)
140  NEXT I
```

I를 1부터 10까지 변화시키면서 130행의 명령을 10회 반복시켜라는 의미.
(150행 이하의 DATA문에서)

(다음의 I로 옮겨라)

1회째에는 I=1이기 때문에 130 READ A$ (1) … A사

2회째에는 I=2이기 때문에 130 READ A$ (2) … B사

하는 식으로 하나의 명령문(130행)이 몇번이나 동작하는 것이다.

이와 같이 FOR와 NEXT문은 매우 밀접한 관계에 있기 때문에 어느 것이 없어도 에러가 되어 버린다.

FOR without NEXT ← NEXT를 잊어 버렸을 때의 에러 메시지.

NEXT without FOR FOR를 잊어버렸을 때의 에러 메시지의 예

이와 같은 메시지가 나오면 전후의 행번호를 조사해 볼 필요가 있다.

DATA문은 READ문으로 읽어야 할 데이터를 배열해 두기 위해서 있다. 문자 데이터의 경우,

150 DATA "A 사", "B 사", …

와 같이 「"」로 묶고, 사이를 반드시 코머로 구분한다(「"」를 생략할 수 있는 기종도 있다). 하나의 DATA문에 배열되는 데이터수는 별로 제한이 없기 때문에, 2행 이상이 되어도 상관 없다. 다만 한 명령문의 길이 자체에는 제한이 있기 때문에 2행을 약간 오버한 정도에서 그만 두고, 한번 더,

160 DATA "G 사", "H 사", …

등과 같이 다음 데이터를 써 간다. 어떤 행이든 데이터의 합계수가 제한수 이내이고, READ 와 데이터의 짝이 서로 맞고, 그 종류(READ 문으로 문자 데이터를 읽으려 하는데, DATA문에는 숫자 데이터가 포함되어 있거나, 숫자 데이터를 읽으려 할 때 문자 데이터가 들어 있거나 해서는 안된다)만 맞으면 DATA문은 몇개로 나누어도 된다.

또 데이터와 데이터를 구분하는 코머는 각DATA문의 마지막 데이터 뒤에는 붙이지 않도록 한다. 데이터의 수가 부족하거나 종류가 다르거나 하면 「Out of DATA」 등의 에러가 된다.

● B(I)의 세트

행번호 170~210의 세트는 마찬가지로 B(1)~B(10)까지 각각 1982년의 생산고의 실수를 기억시켜 놓았다.

200 DATA 23Ø53, 16175, 15Ø59…

와 같이 숫자 데이터의 경우에는 「"」로 묶을 필요가 없다. 다만 데이터를 구분하는 코머의 필요한 것은 문자 데이터와 같다. 또 숫자에 3자리의 표시를 하기 위해서 코머를 넣어도 안된다.

200 DATA 23, Ø53, 16, 175, 15, Ø59, …

등으로 써 두면 퍼스컴은 각각 23, 53, 16, 175…와 같이, 따로 따로의 데이터로 보아 버리기 때문에 주의해야 한다.

● C(I)의 세트

행번호 220~260의 세트는 똑 같은 패턴이기 때문에 설명할 것도 없을 것이다. 다만 이와 같이 유사한 패턴이 몇번이나 나오는 프로그램에서는 타자하는 횟수를 되도록 적게 하는 방법이 있다는 것을 알아야 한다. 이를테면 140 행까지를 다 친 단계에서 LIST해 보면,

⋮

```
120 FOR I=1 TO 10
130 READ A$(I)
140 NEXT I
```

와 같이, 지금까지 타자를한 명령문이 화면 밑쪽에서 밀고 올라온다.

그래서 커서를 행번호 120의 왼쪽 끝으로 이동시키고, 이것을 170으로 고쳐 RETURN키를 누른다. 그러면 커서는 또 130행의 왼쪽 끝으로 오기 때문에 이것도 180으로 고쳐 준다. 그리고 이번에는 「→」 키를 사용하여 커서를 다시 오른쪽으로 움직이고, A$(I)를 B(I)로 수정한다. 이 때 $ 표만큼이 감소되기 때문에 문자를 1자분만큼 다그칠 필요가 생기지만, 그러기 위해서는 DEL 키를 사용하면 된다.

수정 후 RETURN 키를 눌러 커서를 140행의 머리로 가지고 가서 이것 역시 190으로 변경한다. 그래서 LIST해 보면,

```
⋮
120 FOR I=1 TO 10
130 READ A$(I)
140 NEXT I
170 FOR I=1 TO 10
180 READ B(I)
190 NEXT I
```

과 같이, 지금까지의 일일이 타자하던 수고가 당장 2배로 갚아진다. 같은 방법으로 220~240행도 복제해 주면 1석 3조가 손쉽게 얻어져 버린다. 그 다음에는 서서히 띄운 번호의 DATA문을 쳐 넣어 가면 된다.

● AUTO문의 사용

실은 퍼스컴에는 AUTO라는 명령이 준비되어 있어서, 이를테면 프로그램을 짤 때 「AUTO 100」이라고 타자하여 RETURN 키를 누르면 화면상에서 100부터 시작되는 10등급의 행번호가 자동적으로 나오게 되어 있다(AUTO가 없는 기종도 간혹 있기는 하지만, 없을 때는 행번호가 필요할 때마다 타자하면 된다).

```
AUTO 100
100 DIM A$(10), B(10), C(10)
```

으로 타자하고 여기서 RETURN 키를 누르면 다음 행에 어김없이 110이라는 번호가 자동으로 표시되고, 커서는 그 바로 다음에 와서 점멸을 계속하고 있을 것이다.

이 AUTO 기능은 일일이 행번호를 타자하는 수고를 더는 데 있어서 매우 편리하지만, 이제 해 본 것과 같은 명령문의 복제 테크닉이나 이미 다 친 후의 문의 정정 등 이례적인 처리를 하고자 할 때는 오히려 방해가 된다. AUTO 기능을 일단 정지시키려면 STOP 키를 누른다. 기종에 따라서는 CAN 키 등 다른 조작을 해야 하는 것도 있다. 또 프로그램이 모두 완성되고, 마무리

〔그림 5〕 행번호의 자동설정기능

```
auto 100
```

← 대문자 「AUTO」가 아니면 안되는 기종도 있다. 이 점에 대해서는 설명서를 잘 읽어보보면 알 수 있을 것이다.

이와 같이 타자하여 RETURN 키를 누르면 이후 프로그램을 짤 때, 100으로 시작되는 10단위의 행번호가 자동적으로 설정된다. 그래서,

```
100 DIM A$(10).B(10),C(10)
110 ■
```

← 명령문을 1행 친 다음, RETURN 키를 누르면

110 ← 자동적으로 다음의 행번호가 나타나고, 커서는 그 뒤에서 점멸한다.

다만, 이례적인 처리(수정 등)를 할 경우에는 오히려 복잡하게 되기 때문에 미리 STOP 키를 눌러 이 기능을 정지시켜 둔다.

의 END문의 타자까지 끝나고 RETURN 키를 눌렀을 때도 AUTO 기능은 자동적으로는 정지하지 않는다. 차례차례 새 행번호가 나타난다.

이대로의 상태로 LIST나 RUN을 명해도 화면상에서는

```
610 END
620 LIST
630 RUN
```

하는 식으로 프로그램의 일부로서 다루어지고 있다. 이와 같은 경우에는 당황하지 말고 STOP을 명하고 필요 없는 행번호를 삭제해 두면된다.

● 표로 나타내는 프로그램

〔그림 6〕 표로 만들 작업 블록

행번호 500~600은 읽어넣은 데이터를 표형식으로 정리하기 위한 작업 블록이다. 이중 510~570행은 표제나 항목명 표시의 배치 결정이기 때문에 실행 결과와 대비하면 별로 설명을 필요로 하지 않는다. 군데 군데에,

```
520 PRINT
```

와 같이 「"」로 묶인 코멘트나, 표시해야 할 기호가 눈에 띄지 않는 PRINT문이 섞여 있다. 이것은 실행단계에 1행분의 공란을 설정하는 명령문으로서 표를 알아 보기 쉽게 만들기 위해서다.

● PRINT USING의 사용

행번호 580~600이 이 블록의 메인이다. 낮

익은 FOR, NEXT문의 세트인데, 그 사이에 좀 착수하기 어려울 것 같은 행이 끼여 있다.

```
590 PRINT USING "&  &      ######,
"; A$(I); B(I); C(I)
```

하는 명령문이다. 이것은 겉으로 보기만큼 까다로운 것은 아니고, 「"」로 싸인 가운데에 지정된 형식으로 AS(I), B(I), C(I)를 각 표시하라, 는 것을 의미하고 있다.

「"」로 묶여진 가운데의 「& &」의 위치에는 실행단계에는 문자가 왼쪽으로 다그쳐 표시된다.

& &	& &	&&
ABCD	ABC	AB
BCDE	BCD	BC
CDEF	CDE	CD
⋮	⋮	⋮

&와 & 사이를 넓게 잡아 둔다면 긴 명칭이라도 풀 네임으로 표시할 수 있지만, 너무 좁게 남겨두면 넘치는 부분은 커트된다. 즉, DATA가 ABCD, BCDE, …라면

또 「###」의 부분에는 숫자가 오른쪽으로 다그쳐 표시된다. 「####,」와 같이, 끝에 코머를 붙여 두면 실행단계의 표시에는 정확히 자리 표시가 되어 있다. 7자리 이상의 숫자가 나올 때는 「######,,」와 같이 자리표시의 코머도 2개 이상이 필요해진다.

소숫점의 위치도 지정할 수 있다. 「###.#」의 경우에는 소숫점 이상 3자리, 이하 1자리가 표시된다. 이 경우 소숫점 이하 2자리는 자동적으로 반올림되고 있다. 또 소숫점 이하가 정확하게 0이 되었을 경우에도 「100. 0」과 같이 표시되기 때문에 되어 있는 표가 통일성이 없거나 하는 경우는 없다.

#####,	####,.##	##
12, 345	273. 62	1

〔그림 7〕 표를 아름답게 만드는 PRINT USING문

가 각각 표시된다.

PRINT USING문은 표를 아름답게 만들 때 매우 유용하다. 「"」로 묶어 놓은 속의 서식에 따라 문자 데이터나 숫자 데이터를 틀림 없이 표시해 준다.

최고 6자까지 나타낸다.　　3자 이상은 나오지 않는다.　　2자만 나온다.

문자 데이터는 "& &" 사이에 왼쪽으로 다그쳐(머리를 맞추어)…표시된다. &와 &의 스페이스가 작으면 뒤의 자는 커트되어 버린다.

5자리분　3자리의 자리표시용　소숫점의 위치

#####,	####.##	##
12, 345	273. 62	1
262	1, 537. 58	−6
−1, 861	−160. 00	12

숫자 데이터는 "#"에 1자씩 표시된다. 자리가 모자라게 되면 에러가 되기 때문에 요주의. 마이너스 기호도 1자분의 스페이스를 차지한다.

```
 262    1,537.58    -6
-1,861   -160.00    12
   ⋮         ⋮        ⋮
```

등으로 된다. 주의해야 하는 것은 마이너스의 수치가 나왔을 경우 「-」도 1자리분의 장소를 차지한다는 것이다. 숫자인 경우에는 문자와 달라 자리 넘침을 일으키면 에러가 되어 버리기 때문에 되도록 여유 있는 자리를 차지해 두는 것이 무난하다.

이와 같은 문자나 숫자들의 상호간의 레이아웃은 일반적인 프린트문과 똑 같이 생각해도 된다. 최초의 「"」의 위치가 TV 화면의 왼쪽 끝에 있기 때문에 거기를 출발점으로 표제나 항목명의 PRINT문과 잘 균형이 잡히게 배치하면 된다.

● 세련된 표의 작성

여기서 〔예 1〕의 프로그램을 사용하여 표를 빨리 아름답게 완성시키는 테크닉을 소개해 보자.

① 먼저 데이터의 표시를 명하는 행번호 590을 타자한다. 이것은 데이터의 문자수나 자리수가 대강 정해져 있기 때문에 그다지 생각할 것도 없이 배치를 정할 수 있다.

② 다음에 데이터에 가장 가까운 위치에 오는 항목명의 표시 명령문 560행을 앞서의 배치에 마추어 타자한다. 이 때의 최초의 「"」를 590 행의 「"」의 위치까지 옮겨 놓으면 위치를 꼭 맞출 수 있다.

```
590 PRINT USING "&  &  ######, .....
560 PRINT
            생산금액 ......
```

하는 식이다.

③ 이후는 이와 같은 방식으로 실행단계의 표

〔그림 8〕 결과의 표시를 보기 쉽게 하려면

```
          〈 TV 생산현황 〉
                           단위 : 100원
             1982년도        1983년도
             생산금액        생산금액
  A 사        23,053          24,083   ← 이와 같은 결과의 표시에 행간이 너무
  B 사        16,175          17,426      좁다고 생각되면
  C 사        15,059          15,958
  D 사        13,479          14,293
  E 사         6,972           7,049
  F 사         4,555           4,895
  G 사         4,183           4,308
          590  PRINT USING " &      &...
          595  PRINT        ← 공란을 만들기 위한 595행을 추가해 준다.
          600  NEXT I
```

```
                      〈 TV 생산현황 〉
                                    단위 : 100만원
                         1982년도        1983년도
                         생산금액        생산금액
               A 사       23,053          24,083
               B 사       16,175          17,426     각각 행번호
               C 사       15,059          15,958     595의 결과
               D 사       13,479          14,293
               E 사        6,972           7,049
               F 사        4,555           4,895
               G 사        4,183           4,308
```

• 이와 같이 여유가 생겼다.

• 용도에 따라 행간을 어떻게라도 변화시킬 수 있다.

• 프린터의 경우도 LPRINT를 사용하여 같은 식으로 할 수 있다.

시의 위치가 가까운 것부터 차례로 PRINT문을 쳐 넣어 간다. 행번호 580~600은 이상과 같은 배치 결정에 따라 실행단계에,

```
A$(1)    B(1)    C(1)
A$(2)    B(2)    C(2)
  ⋮        ⋮       ⋮
A$(10)   B(10)   C(10)
```

을 표시하기 위한 반복명령이다.

● PRINT의 또 다른 의미

만들어진 표를 보고 행간이 너무 좁다고 생각되면 590행의 다음에,

```
595  PRINT
```

라는 행간 공란 설정 명령을 추가하면 된다.

〔예 2〕 각 메이커의 TV 생산상황 분석 프로그램

```
100  DIM A$(10),B(10),C(10),D(10),E(10),F(10),G(10)
110  REM ****** READ OF THE DATA ******
120  FOR I=1 TO 10
130  READ A$(I)
140  NEXT I
150  DATA "A사","B사","C사","D사","E사"
160  DATA "F사","G사","H사","기타","합계"
170  FOR I=1 TO 9
180  READ B(I)
190  NEXT I
200  DATA 23053, 16175, 15059, 13479, 6972
210  DATA 4555, 4183, 2138,  343
220  FOR I=1 TO 9
230  READ C(I)
240  NEXT I
250  DATA 24083, 17426, 15958, 14293, 704
260  DATA 4395, 4308, 2443, 7440
300  REM ****** 합계의 결과 ******
310  T=0:U=0
320  FOR I=1 TO 9
330  T=T+B(I):U=U+C(I)
340  NEXT I
350  B(10)=T:C(10)=U
360  REM ****** 셰어를 구한다 ******
370  FOR I=1 TO 10
380  D(I)=B(I)*100/B(10)
390  E(I)=C(I)*100/C(10)
400  NEXT I
410  REM ****** 증감과 신장률을 구한다 ******
420  FOR I=1 TO 10
430  F(I)=C(I)-B(I)
440  G(I)=( C(I)/B(I)-1 )*100
450  NEXT I
500  REM ****** 결과의 표시 ******
510  PRINT "            〈 TV 생산현황 〉"
520  PRINT
530  PRINT "                              단위:100만원"
530  PRINT
550  PRINT "         1982년도          1983년도"
560  PRINT "         생산금액(셰어)     생산금액(셰어)"
570  PRINT
580  FOR I=1 TO 10
590  PRINT USING "&   &    ######,  (###.#)   ######,
     ;A$(I);B(I);D(I);C(I);E(I);F(I);G(I)
600  NEXT I
610  END
```

(추가삽입: 560행 끝에 `증감(신장률)"`, 590행 끝에 `(###.#) ####,(##.#)"`, 590행 `(###.#)` 부분)

〔그림 9〕 〔예 1〕의 프로그램의 실행결과

〈 TV 생산현황 〉

단위 : 100만원, %

	1982년도 생산금액	(셰어)	1983년도 생산금액	(셰어)	증감	(신장률)
A사	23,053	(24.8)	24,083	(24.6)	1,030	(4.5)
B사	16,175	(17.4)	17,426	(17.8)	1,251	(7.7)
C사	15,059	(16.2)	15,958	(16.3)	899	(6.0)
D사	13,479	(14.5)	14,293	(14.6)	814	(6.0)
E사	6,972	(7.5)	7,049	(7.2)	77	(1.1)
F사	4,555	(4.9)	4,895	(5.0)	340	(7.5)
G사	4,183	(4.5)	4,308	(4.4)	125	(3.0)
H사	2,138	(2,3)	2,448	(2.5)	310	(14.5)
기타	7,343	(7.9)	7.440	(7.6)	97	(1.3)
합계	92,957	(100.0)	97,900	(100.0)	4,943	(5.3)

580~600행의 FOR, NEXT 명령 중에서 데이터를 1행 표시할 때마다 거기에 이어, 공란이 1행 설정되는 것이다. 595행을

595 PRINT : PRINT

로 하면 2행 걸러 표시가 된다.

프린터를 사용했을 때도 똑 같다. 프로그램 속의 PRINT 명령을 모두 LPRINT로 바꾸어 놓을 뿐이다. 이 경우에는 서류의 용도에 맞추어, 타자를 1행 걸러나 2행 걸러 할 수 있다는 의미도 더 크다.

■ 합계 · 증감 · 신장률 계산 등 기본적 집계 분석 테크닉

● 집계분석을 위한 추가 프로그램

다음의 〔예 2〕는 〔예 1〕의 프로그램의 일부를 고치고, 행번호 300~450을 추가하여 각 메이커의 TV 생산고에 대하여 셰어나 증감, 신장률 등의 분석을 할 수 있게 한 것이다.

행번호 100~260은 〔예 1〕과 거의 다름이 없다. 100행의 DIM문에 새로이 D(10), E(10), F(10), G(10)가 추가되어 있지만, 이것은 각각 1982년의 셰어, 1983년의 셰어, 연간 증감액, 신장률의 각 계산결과를 나타내는 기호로 쓰기 위해 예약한 것이다.

또 170~210, 220~260의 숫자 데이터가 읽어 넣는 부분이 각각 B(1)~B(9), C(1)~C(9)까지의 9개 분으로 감소되어 있는 것은 「Total」값인 B(10)과 C(10)에 대해서는 여기서는 퍼스컴이 직접 계산하도록 해 보고자 했기 때문이다. 실지로는 원래의 데이터에 합계치가 나와 있는데, 일부러 한번 더 계산시킬 필요는 물론 없을 것이다.

① 실행 결과에 나온 합계치가 원 데이터와 다르면 DATA 문중의 수치에 타자 미스가 있는 것으로서, 계산 결과는 이 체크 기능을 하고있다.

② 원 데이터의 합계치가 내역에 일치하고 있지 않은 사태도 종종 있다.

③ 완성된 프로그램을 변경하여 다른 집계 등에 사용코자 할 때는 합계를 계산할 필요성이 생길 때가 있다.

등, 반드시 헛된 수고라고도 할 수 없다.

● INPUT와 READ, DATA

그런데 이전에 엄연히 INPUT라는 명령어를 기억했음에도 불구하고 〔예 1〕·〔예 2〕가 모두 READ, DATA 등 다소 번거로운 명령문으로 데이터를 읽어 넣고 있는 데에 불만을 느끼는 독자도 있을 것이다.

INPUT문의 경우에는 실행이 명령된 후에도 TV가 「?」표를 표시하여 데이터를 넣도록 요구해 온다든가 하여 그 나름으로 퍼스컴과의 대화장면이 준비되어 있었다.

이에 대하여 READ, DATA의 페어는 RUN의 명령과 동시에 데이터를 읽어 넣어 버리기 때문에 순식간에 결과가 나와 버린다.

또한 INPUT문에는 실행단계에서 에러가 발

〔그림 10〕 각 계산작업 블록의 동작

```
300 REM ****** 합계를 구한다 ******
310 T=Ø:U=Ø
320 FOR I=1 TO 9
330 T=T+B(I) :U=U+C(I)
340 NEXT I
350 B(1Ø)=T:C(1Ø)=U
```

다음 중 합계를 구하는 테크닉만은 다소 퍼스컴적인 사고를 요한다.

310행: 파산해 둔다.

퍼스컴에 있어서 기호는 데이터를 넣어 두기 위한 상자다.
합계계산은 임시로 준비한 T, U등의 기호 상자에 데이터를 하나씩 넣어 가서 최종적으로는 전부가 한 상자 속에 있도록 연구되어 있다.

350행: 최종적으로 구해진 토탈을 B(10), C(10)의 기호에 준다.

반복의 1회째 T=T+B(1)=B(1)
이번의 서브토탈 / 전번에 서브토탈(310행에 의하여 0)

2회째 T=T+B(2)=B(1)+B(2)
이번의 서브토탈 / 전번의 서브토탈(위에서 B(1))

이하 같은 식이다.

등호 「=」의 의미는 산수에서와는 다르고, 좌변의 기호 상자에 우변의 데이터를 넣으라는 것이다.

```
360 REM ****** 셰어를 구한다 ******
370 FOR I=1 TO 10
380 D(I)=B(I)*100/B(10)
390 E(I)=C(I)*100/C(10)
400 NEXT I
```

B(10), C(10): 합계

셰어의 계산 등은 어렵지 않다.

각 메이커의 생산고를 합계(방금 위에서 구했다)로 나누었을 뿐.

```
410 REM ****** 증감과 신장률을 구한다 ******
420 FOR I=1 TO 10
430 F(I)=C(I)-B(I)
440 G(I)=( C(I)/B(I)-1)*100
450 NEXT I
```

430행: 증감계산
440행: 신장률 계산

증감이나 신장률의 계산도 원 데이터의 어느 것 어느 것을 계산해서 맞추면 되는가를 알고 있으면 문제없다.

생하거나 하여 작업이 정지되면 애써 키를 두드려 넣어 준 데이터가 모두 백지로 돌아가 버린다 하는 난점이 있다. 그렇기 때문에 아직 타자에 자신이 없을 때부터 데이터수가 많은 프로그램에 INPUT문을 사용하거나 하면 뿌우하는 에러음을 듣기 때문에, 열이고 스물이고 데이터를 몇번이나 고쳐 넣곤 하는 바보 짓을 반복하는 수도 없지 않다.

뿐만 아니라, 프로그램에 타자 미스 등 퍼스컴 언어로서 인정되어 있지 않은 명령문이 혼입되어 있으면 「Syntax error」(문법 착오)의 에러 메시지가 나온다. 이것은 퍼스컴이 행번호의 순으로 작업을 진행시켜 나가는 도중에서 발견되는 것이기 때문에 프로그램의 END까지에 미스가 많이 있으면, 그 미스의 횟수만큼 실행을 다시 해야 하는 처지가 된다.

또한, INPUT문을 사용한 프로그램에 RUN을 명하면 동시에 지금까지 키보드에서 쳐 넣은 데이터는 깨끗이 사라져 버린다. 여러 가지 방식으로 데이터를 바꾸면서 결과를 볼 수 있는 것

이 INPUT문의 특징이기 때문에 하는 수 없지만, 역시 한번 더 결과를 재고해 보려고 할 때는 처음부터 데이터를 다시 넣지 않으면 안된다는 것은 상당히 귀찮은 일이다.

또 데이터의 수정에 대해서도 INPUT문의 경우에는 일단 RETURN 키를 눌러 버리면, 프로그램의 진행을 STOP시켜 처음부터 다시 하지 않으면 안된다.

물론 데이터의 보존법이나 수정법이 전혀 없다고는 할 수 없다. 이와 같은 결점을 커버한 위에 INPUT 명령을 활용하는 방법은 여러 가지가 있다. 다만 READ, DATA문을 사용하면 데이터도 프로그램의 일부로서 다룰 수 있기 때문에 이와 같은 배려가 전혀 필요 없다는 것뿐이다.

● 소계식 합계 계산 프로그램

그런데 새로 추가된 행번호 300～450의 명령문을 보자. 이것도 REM문에 의하여 합계, 세어 증감·신장률을 각각 계산하는 작업 블록으로 나뉘어져 있다. 이들 중 세어와 증감·신장률 계산의 각 블록은 별로 어렵지는 않지만, 합계를 구하는 테크닉만은 약간 퍼스컴적인 연구가 필요할 것으로 본다.

여기서는 합계를 구하기 위해서 소계의 계산을 반복하고 있다. 그것이 쌓여 나가는 끝이 최종 합계인 것이다.

```
1회째  B(1), C(1)
2회째  B(1)+B(2), C(1)+C(2)
3회째  B(1)+B(2)+B(3), C(1)+C(2)+C(3)
  ⋮          ⋮                  ⋮
```

와 같이 하여 9회째는 구하는 합계가 계산되게 한다.

번잡을 피하기 위해서 B(1)만을 예로 들어 이 구조를 분해해 보자.

```
310 T=0
```

은 지금부터 소계의 역을 맡아 줄 T라는 기호가 최초 값은 0이라는 것이다.

퍼스컴에 있어서 기호는 데이터를 넣기 위한 상자이다. 뿐만 아니라, 어떤 데이터가 그 상자 속에 들어 있었다 해도 간단히 새 데이터와 바꾸어 넣을 수 있도록 언제나 뚜껑이 열려 있다. 소계식 합계 산출법은 이 성격을 이용하고 있다.

```
320 FOR I=1 TO 9
330 T=T+B(1)
340 NEXT I
```

의 반복 명령에 있어서 행번호 330이 어떻게 변화해 가는가를 보자.

1회째에는 310행에서 T=0이 되어 있었기 때문에 T라는 기호의 상자에 이번에 넣어질 데이터는,

T+B(1)=0+B(1)=B(1)

즉, B(1)이 된다.

이어서 2회째에는 이미 1회째에 T=B(1) 이 되어 있었기 때문에,

T+B(2)=B(1)+B(2)

가 바뀌어 상자 속에 넣어진다. 마찬가지로 3회째의 반복에서는 여기에 또 B(3)이 가해지고, 전체로서 9회째에는 결국,

B(1)+B(2)+B(3)+ …+B(8)+B(9)

의 합계치가 T라는 기호의 상자 속에 남아있다. 거기서 서서히,

```
350 B(10)=T
```

의 명령문에 의하여 이 합계치를 이번에는 B(10)이라는 기호의 상자에 바꾸어 옮겨 놓은 것이다.

● 컴퓨터에서 「=」의 뜻은

```
300 REM ****** 합계를 구한다 ******
310 T=0:U=0
320 FOR I=1 TO 9
330 T=T+B(I):U=U+C(I)
340 NEXT I
350 B(10)=T:C(10)=U
```

「;과 혼동하지 않도록

합계 등은 전자계산기에 맡겨두면 된다고 생각하는 사람도 한번 더 합계계산이 가지고 있는 체크 기능, 범용성 등을 상기하기 바란다.

여기서 「=」의 사용법이 산수의 등호와는 달리, 좌변의 기호의 상자 속에 우변의 값을 넣어라, 하는 의미를 가지고 있다는 점에 주의해 주기 바란다.

행번호 360~400의 셰어의 계산은 각 메이커의 생산고를 방금 구한 합계 생산고로 나눈 것뿐이기 때문에 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 410~450의 증감과 신장률의 계산도 비슷한 것이다. 이들의 계산은,

```
370 FOR I=1 TO 10
380 D(I)=B(I) *100/B(10)
390 E(I)=C(I)  100/C(10)
400 F(I)=(I)−B(I)
410 G(I)=[ C(I)/B(I)−1)  *100
420 NEXT I
```

과 같이 해 버릴 수도 있다. 다만 너무 기계의 능률이나 프로그래밍의 수고에 대해서, 정신을 빼앗기고 있으면 나중에 어디가 어떻게 되어 있었는지 모르게 된다든가, 가능성이 좁혀진다든가 하는 경우도 생각할 수 있기 때문에 프로그램을 짧게 만드는 일에 너무 집착하지 않는 것이 좋다.

500~600의 결과 표시작업 블록에서는 〔예 1〕에는 없었던 셰어나 증감액·신장률 등의 계산 결과의 발표의 장도 마련되어 있다. 이와 같이 한꺼번에 표시해야 할 사항이 많아지면, 레이아우트도 상당히 어려워진다. 그러면 앞의 항에서 익힌 테크닉을 곧 활용해 보기 바란다.

〔그림 12〕 익숙해지면 프로그램을 짧게 할 수 있다.

```
360 REM ****** 셰어를 구한다 ******
370 FOR I=1 TO 10
380 D(I)=B(I)*100/B(10)     ①
390 E(I)=C(I)*100/C(10)
400 NEXT I
410 REM ****** 증감과 신장률을 구한다 ******
420 FOR I=1 TO 10
430 F(I)=C(I)−B(I)
440 G(I)=( C(I)/B(I)−1 )*100     ②
450 NEXT I
```

①: 이와 같이 FOR NEXT문을 그 때마다 사용하면 프로그램도 길어지고, 그렇다고 해서 알아 보기가 특별히 쉬워지는 것도 아니다.

여기서 2번이나 FOR, NEXT문을 사용하지 말고

```
370 FOR I=1 TO 10
380 D(I)=B(I)*100/B(10)
390 E(I)=C(I)*100/C(10)
400 F(I)=C(I)−B(I)
410 G(I)=( C(I)/B(I)−1)*100
420 NEXT I
```

와 같이 해 버리자.

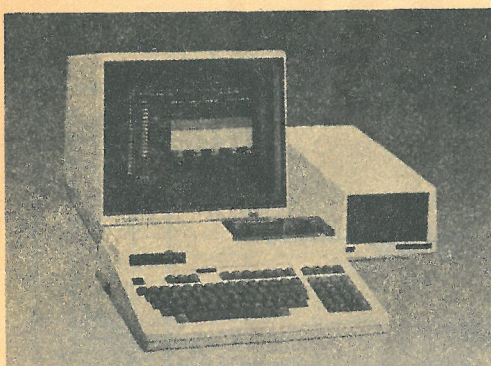
다만, 무리를 하면 나중에 어떻게된 것인지 알 수 없게 된다.

〔그림 13〕 데이터수가 많아지면 레이아우트도 힘든다

```
500 REM ****** 결과의 표시" ******
510 PRINT "                 〈 TV 생산현황 〉 "
520 PRINT
530 PRINT "                                        단위 100만원"
540 PRINT
550 PRINT "                       1982년도              1983년도"
560 PRINT "      증감 (신장률)      생산금액(셰어)         생산금액(셰)
570 PRINT
580 FOR I=1 TO 10
590 PRINT USING "&     &     ######, (###.#)  ######, (###.#)
    ####, (##.#)"
    A$(I);B(I);D(I);C(I);E(I);F(I);G(I)
610 END
```

A$ (I)용　B(I)용　셰어나 신장률 부분에는 ( )를 붙여둔다.

뒤죽박죽이 되지 않게 주의

TV화면은 보통 가로 80문자밖에 표시할 수 없다. 너무 데이터 수가 많으면 다 들어가지 않을 때도 있다. 그럴 경우에는 표를 2개로 나누는 등의 대책도 필요하게된다.

여러분도 프로그램을 짤 수 있다! 마이컴과 친해지자!

마이컴 속성교실〈4〉

그동안 공부들은 했겠지! 이달에는 캐릭터의 표시법을 응용하여 게임 등에 많이 쓰이고 있는 것과 같이 캐릭터를 움직여 보기로 하자. 이것을 마스터하면 간단한 게임을 만들 수 있을 것으로 생각한다.

철수…야아, 재미있을 것 같은데.

① 캐릭터를 움직이자!

게임에는 크게 나누어 움직임이 있는 게임 …Ⓐ와 움직임이 없는 게임…Ⓑ의 2종류가 있다고 볼 수 있다. Ⓐ는 리얼 게임으로서 인베이더 게임을 비롯하여 여러 가지 게임이 있고, 일일이 헤아리면 한이 없다. 거기 비해서 Ⓑ는 오델로 게임이나 트럼프 게임, 그리고 최근에는 마작게임 등, 다만 결과만을 표시하게 하는 것이다.

또 Ⓐ는 반사신경을 사용하는 게임이고 Ⓑ는 머리를 써서 생각하는 게임이다. 일반적으로 게임은 Ⓐ의 동작이 있는 게임쪽이 단순하고 재미있으며 매우 신나는 것이다.

그리고 게임을 프로그램하는데 있어서도 Ⓐ쪽이 간단히 되는 경우가 많다.

철수…선생님, 그럼 움직이게 하려면 어떻게 합니까.

마이컴을 사용하여 화면상의 표시물을 움직인다는 것은 실은 표시위치를 빨리 옮김으로써 인간의 눈에는 움직이는 것 같이 보이는 것이다(오락실에 있는 것도 거의 같다). 〔그림 1〕을 보면 알 수 있을 것이다.

〔그림 1〕 게임에서 낯익은 UFO의 움직임

□ 하트 마크를 움직여라!

그럼 여기서 철수가 좋아하는 ♥ 마크를 움직여 보기로 하자.

♥ 마크를 움직이는 범위는 TV화면의 중심에서 왼쪽이나 오른쪽으로 움직여 보기로 한다(그림 2 Ⓐ 참조). 그리고 ♥ 마크는 텍스트 화면을 사용하여 표시시키기로 하고 모드는 40×20자 모드로 해 둔다.

우선 처음에 ♥ 마크 위치는 텍스트 화면에 있어서의 좌표로서, (0, 10)이기 때문에, 다음과 같이 프로그램하면 그 위치에 ♥가 표시된다.

〔그림 2〕 하트 마크를 좌에서 우로 움직여 보자

LOCATE 0, 10 : PRINT "♥";

↑ 멀티 스테이트먼트 하기 위한 콜론

↑ 커서를 옆 위치에서 정지시켜 두기 위한 세미콜론

: 의 콜론은 2개의 명령문을 이어 하나의 문으로 하기 위한 것으로서, 이것을 **멀티스테이트먼트화 했다**라고 말한다.

철수…왜 이런 짓을 합니까?

이렇게 멀티스테이트먼트화함으로써 프로그램을 보기 쉽게 만든다든가 만들기 쉽게 할 수 있고, 무엇보다도 문번호를 일일이 붙여 나갈 필요가 없게 된다.

; 의 세미콜론은 있어도 없어도 되지만 프로그램에 따라서는 맨 밑의 행에 표시했을 때 개행해 버리기 때문에 표시위치가 모두 위로 움직여 버리는 수도 있다.

이것을 생각하면 "♥"의 뒤에 ; 를 붙여 개행시키지 않게 할 것을 권한다. 이것으로 최초의 위치(0 ,10)에 ♥ 마크가 표시되었다.

다음에 옆의 위치(1, 10)에 ♥ 마크를 표시하자.

LOCATE 1, 10 : PRINT "♥";

또 그 옆의 (2, 10)에 ♥ 마크를 표시시키면

LOCATE 2, 10 : PRINT "♥";

이것을 반복 프로그램하면 다음과 같이 된다.

```
10  PRINT CHR$(12)
20  LOCATE 0, 10 : PRINT "♥";
30  LOCATE 1, 10 : PRINT "♥";
40  LOCATE 2, 10 : PRINT "♥";
 :      :             :
220 LOCATE 20, 10 : PRINT "♥";
 :      :             :
```

철수…이것은 아주 귀찮은 프로그램이 된 것 같은데, 어떤 좋은 방법은 없을까?

확실히 이 프로그램은 매우 귀찮은 것으로서, 좋은 프로그램이라고는 할 수 없다. 이 프로그램에서는 어느 행이나 LOCATE의 , x축의 값만이 변화하고 있는 것을 알 수 있다.

그 밖의 명령 등은 모두 같다. 여기서 머리에 번뜩 떠오르는 것이 있는 사람은 마이컴 센스가 꽤 있는(?) 사람이다! 그렇다. 이 LOCATE의 , x축의 값을 **변수**로 하여 올려 같은 문을 반복하여 실행하면 매우 간단한 프로그램이 된다.

□ 변수를 사용하여 프로그램해 보자!

변수란 무엇인가? 얼른 이해가 되지 않는 사람은 **라디오와 모형 83년 11월호**의 「마이컴 BASIC교실」을 복습하기 바란다!

그럼 간단히 된 프로그램을 보자.

```
10  PRINT CHR$(12)
20  A=0
30  LOCATE A, 10 : PRINT "♥";
40  IF A=39  THEN END
50  A=A+1
60  GOTO 30
```

이와 같이 상당히 간단해졌다. 먼저 문번호20에서 A라는 변수를 0으로 초기설정한다(BASIC에서는 초기화할 필요는 없지만, 공부하는 의미에서 일부러 초기하한다).

다음에 문번호30에서 텍스트 화면의 좌표(A, 10)에 ♥마크를 표시한다. 여기서 A는 0이기 때문에 (0, 10)에 ♥마크가 표시되게 된다. 문번호40에서는 IF문을 사용하여 변수A의 값을 알아 본다.

여기서 만일 A의 값이 39, 즉 ♥마크가 (39, 10)으로 표시되면 프로그램이 끝(END)이 된다. 문번호 50에서는 변수A의 값을 하나 증가시킨다. A=A+1 등으로 수학에서는 있을 수 없는 식이지만, 컴퓨터의 세계에서는 이 식은 허용 되고 있는데, A에 A+1이라는 값을 대입시킨다는 의미가 있다. 결과적으로는 A의 값을 1만큼 증가시키게 된다.

물론 A=A+2로 하면 2씩 증가되어 간다. 최후의 문번호 60에서는 문번호 30으로 점프, 즉 뛰어 건너 간다. 문번호 30으로 건너 뛰었을 때는, A의 값은 1로 되어 있기 때문에 그전 ♥마크가 표시된 옆에 ♥마크가 표시되게 된다.

문번호 60의 GOTO 30을 GOTO 20으로 하면 어떻게 될까?

철수…음, 저 ♥가 1개 나왔을 뿐으로 끝나지 않는데.

GOTO 20으로 하면 문번호 50에서 A의 값을 1 증가시켰는데, 또 A=0으로 초기화되고, 언제까지 가도 A의 값은 0으로서 (0, 10)의 위치에 ♥마크가 계속 표시되는 것이다.

이렇게 되면 에러는 되지 않고, 마이컴은 STOP 키를 누를 때까지 줄곧 실행을 반복한다. 이것을 흔히 **무한 루프를 만들었다** 라고 말한다.

철수…와! 딴 세계에 온 것 같군!

이와 같이 무한 루프를 만들지 않도록 하는 것도 중요하기 때문에 잘 명심해 두기 바란다.

또 이 프로그램은 FOR-NEXT문으로도 만들 수 있지만, 조건문을 사용하는 연습으로서 일부러 이렇게 했다.

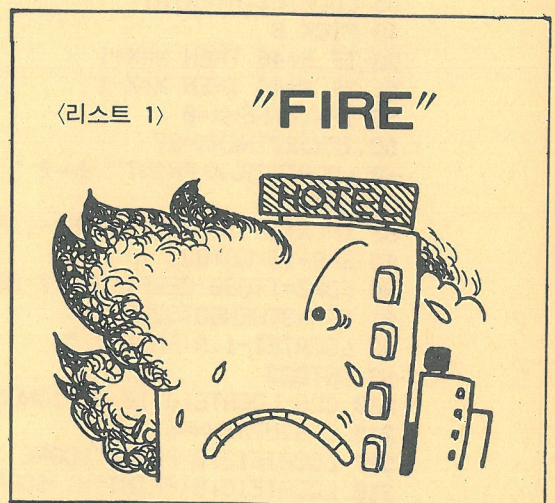
그리고 30과 40을 바꾸어 넣으면 어떻게 되는지 시험해 보자. 또 ♥의 이동이 너무 빠를 때는,

```
55 FOR P=0 TO 100 : NEXT P
```

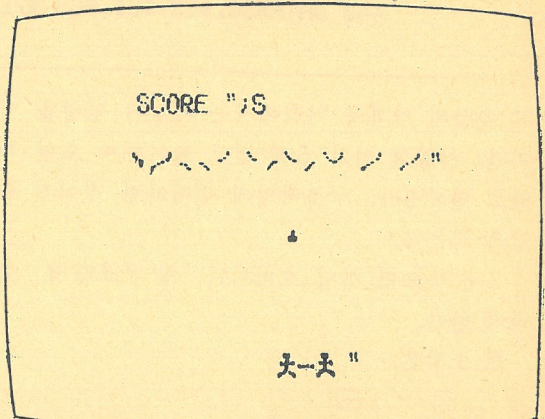
등을 덧붙이면 늦어진다.

2 프로그램 테크닉을 훔치자!

그럼, 이달에 공부한 내용은 실제 프로그램에서는 어떻게 사용되고 있는지 좀 알아 보자.

여기서는 퍼스컴의 한 기종에 짜넣은 프로그램을 다음면에 소개했는데, 이것은 다른 기종에 이식하기도 쉽다. 따라서 이 프로그램으로 연구를 해 보자.

● 게임하는 법

화염에 싸인 호텔에서 사람이 뛰어 내려 오기 때문에 트램플린으로 낙하하는 사람을 구조하는 게임이다.

위의 연기 있는 곳에서 사람이 떨어진다. 그리

〔사진 1〕 "파이어"의 화면

```
10 OPTIONCMODE1:H=0:GOSUB400
12 CLS:S=0:N=0:X=13
15 LOCATE4,6:PRINT"ヽノ、ヽノ ヽ,ヽ,ᵕ ノ ノ"
23 A=RND(15)+1
24 A=A+5
25 LOCATE2,5:PRINT"SCORE ";S
27 FOR I=5 TO19
28 IFI>14THENGOTO31
29 D=RND(2)+1:IFD=1THENA=A-1
30 IFD=2THENA=A+1
31 IFA<0THENA=0
32 IFA>31THENA=31
33 FORT=1TO5:LOCATEI,A:PRINTFLD(1);" ":NEXT
35 LOCATEI,A:PRINT" "
40 PICK B
50 IF B=46 THEN X=X+1
51 IF B=44 THEN X=X-1
52 IFX<0THENX=0
53 IFX>27THENX=27
60 LOCATE19,X:PRINT" 옷-옷 "
70 NEXTI
80 IF(X+2)<>ATHENLOCATEI-1,A:PRINTFLD(1);"!":N=N+1:GOTO90
85 S=S+10:GOTO23
90 FORZ=1TO80:BEEP1:NEXTZ:BEEP0
91 IFN=3THENGOTO300
92 LOCATEI-1,A:PRINT" "
93 GOTO23
300 CLS:LOCATE10,10:OPTIONCMODE0:PRINTFLD(1);" GAME OVER "
305 IFS>HTHENH=S
307 LOCATE13,8:PRINT"SCORE     ";S
310 LOCATE15,8:PRINT"HI-SCORE ";H
311 LOCATE19,7:PRINT"TRY AGAIN(Y/N)";:INPUTA$
312 IFA$="Y"THENOPTIONCMODE1:GOTO12
314 END
400 FORI=$C000TO$C00F
410 READC:POKEI,C
420 NEXTI
425 RET
430 DATA$24,$24,$18,$5A,$5A,$3C,$3C,$3C
440 DATA$3C,$E7,$81,$C3,$7E,$18,$08,$10
```

고 옥상에 가까운 거리에서는 바람의 영향을 받지만, 사람의 키의 5배 정도 높이까지 오면 똑바로 떨어진다. 구조작업에 실패하면 떨어진 사람은 죽는다.

3번 죽으면 게임 오버이다. 잘 구조해서 살려야 한다.

키 조작은,

[,]	[.]
←좌	우→

□ 해　　석

10~35번까지는 화면의 표시나 초기설정을 하고 있다.

40번에서는 키보드로부터의 입력을 변수 B에 대입한다. 오른쪽으로 이동하기 위해서 [.]의 키가 눌려져 있으면 B에 46이 대입되고, 왼쪽으로 이동하기 위해서 [,]의 키가 눌려져 있으면 B에 44가 대입된다.

50, 51번에서는 B가 46이면 X의 값을 1 증가시키고, B가 44이면 X의 값을 1 감소시킨다. 여기서 X라는 것은 텍스트 화면에 있어서의 x 좌표의 변수로서, 이 기종의 경우는 이 X의 범위가 0~31이다.

52, 53번에서는 이 X의 값이 0~27의 범위가 되도록 알아본다. 왜 27인가 하면 60에서 웃—웃를 표시할 때 6칸을 사용하기 위해서이다.

60번에서 LOCATE19, X에서 (19, X)의 위치에 웃—웃를 표시하게 한다. 이 문에서는 표시시킨 후 지우지 않았다. 이것은 60의 문에서 PRINT "웃—웃"와 웃—웃의 전후에 공백이 있기 때문에 일일이 지우지 않아도 이동했을 때 이전의 것이 지워지기 때문이다.

여기가 이 게임 프로그램의 테크닉의 하나가 되기 때문에, 여러분의 머리 속에 흡수해 두기 바란다.

철수…아주 훌륭한 테크닉이군요! 과연!!

80~93번은 득점의 가산이나 게임 오버의 판단 등을 하고 있다.

300~314번은 게임 오버의 처리, 400~440 번은 뮤직의 서브루틴이다.

프로그램 전체는 매우 섬세하고 잘 되어 있으며, 게임 내용도 충분히 할 수 있는 것이다.

우주해적

"SPACE · PIRATES"

〈리스트 2〉

● 게임하는 법

우주의 해적인 여러분은 우주선(♥)을 타고 위성(*)이나 운석(●)을 피해서 돈($)을 빼앗는다.

〔사진 2〕 "스페이스 파레이트"의 화면

어느 정도 가면 GOOD가 나오고, 3번째의 GOOD 때 보스로부터 보너스를 받을 수 있고, 또 보너스를 10회 받으면 경찰이 손을 떼게 되어 10만 또는 50만불을 받는 동시에 게임 오버가 되는 것이다.

만일 운석이나 위성에 충돌하면 경찰에 붙잡히고, GOTO JAIL이 되어 우주선이 하나 줄어든다.

이 때 왼쪽에 남은 수가 나온다. 3개 맞으면 게임 오버이다.

□ 해 석

10~90에서는 게임의 설명 표시나 초기설정을 하고 있다. 10에서는 텍스트 화면을 40×25문자의 모드로 설정한다. 60에서 키보드로부터의 입력을 A$ 에 대입하고, 70과 80에서 그 판단을 하고 있다.

100~은 게임 내용이 된다. 우선 100~120 에서 변수의 초기화를 하고, FOR—NEXT 루프를 사용하여 처리하고 있다. 150에서 변수 X에 0~28까지의 정수의 난수를 대입한다. 그리고 170에서 (X, 25)의 위치에 캐릭터(&H2A), 즉 *를 표시한다. 그 직후에 공백 " "를, 그 뒤에 캐릭터 (&H24), 즉 $를 나타내고, 그 뒤에 " " 그리고 캐릭터 (&H2A)를 표시한다.

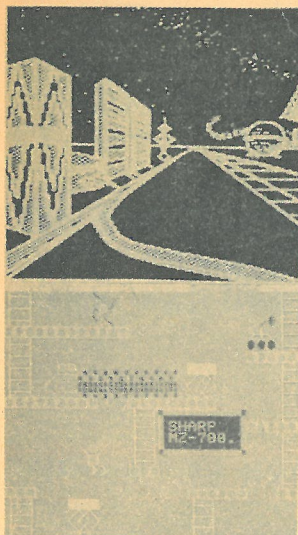
이 표시는 난수에 따라 위치가 달라진다. 190에서는 (X, 23)의 위치에 캐릭터 (&HEC)의 ●를 표시하고, 200에서 (X(1), 9)에 ♥를 표

```
10 WIDTH40,25:COLOR7,0:CLS
20 PRINT"우주해적인  당신은  우주선(";:COLOR3:PRINT"♦";:COLOR7:PRINT")을"
30 PRINT"1••• 왼쪽    3••• 오른쪽의 이동 키를 사용하여 ":PRINT"공격해 오는 인공위성(";:COLOR2:PRIN
T"*";:COLOR7:PRINT")이나 운석(";:COLOR2:PRINT"●";:COLOR7:PRINT")을ㅋ피해서"
40 PRINT" 달러(";:COLOR4:PRINT"$";:COLOR7:PRINT")를 10회 빼앗아 주시오
50 PRINT"시작합니까    (Y/N)"
60 A$=INKEY$
70 IFA$="n"ORA$="N"THENRUN
80 IFA$="y"ORA$="Y"THEN110
90 GOTO60
100 HI=0
110 SC=0:V=0
120 X(1)=20:COLOR2,5:CLS
130 FOR M=1TO10
140 FOR L=1 TO 3
150 FOR J=0TO100:COLOR 2,0:X=INT(RND(1)*29)
160 IF SC=1000 THEN 520 ELSE 170
170 LOCATE X,25:PRINT CHR$(&H2A)" ";:COLOR1:PRINTCHR$(&H24);:COLOR2:PRINT" "CHR$
(&H2A)
180 X=X+10
190 IF X<40 THEN LOCATE X,23:PRINT CHR$(&HEC)
200 COLOR5:LOCATEX(1),9:PRINT"♦":COLOR2
210 A$=INKEY$
220 IF A$="1" THEN X(1)=X(1)-1
230 IF A$="3" THENX(1)=X(1)+1
240 IF SCREEN(X(1),10)=&H2A GOTO 320
250 IF SCREEN(X(1),10)=&HEC GOTO 320
260 IF SCREEN(X(1),10)=&H24 GOTO460
270 COLOR3:LOCATE X(1),10:PRINT  CHR$(&HE9)
280 SC=SC+1
290 NEXT J
300 GOTO 510
310 V=0
320 V=V+1:LOCATE X(1),10:PRINT"XXX":BEEP
330 PRINT 3-V
340 IFV<3 THEN 350 ELSE GOTO 360
350 FORI=1TO500:NEXTI:PAINT(0,0),6,0:SYMBOL(150,80)."GO TO JAIL",5,4,4:FORI=1TO1
000:NEXTI:GOTO120
360 COLOR 0
370 IF SC>HI THEN HI=SC
380 LOCATE 15,9:PRINT "SC"SC
390 LOCATE 15,10:PRINT "PiayAgain?"
400 LOCATE 15,8:PRINT "Hi"HI
410 LOCATE 15,11:PRINT "(Y/N)"
420 Y$=INKEY$
430 IF Y$="n" OR Y$="N" THEN END
440 IF Y$="y" OR Y$="Y" THEN 110
450 GOTO 420
460 T=(INT(RND(1)*3)+1)*100
470 LOCATE  X(1)+1,10:BEEP1:FOR I=0 TO 200:BEEP0:PRINT T
480 SC=SC+T
490 GOTO 290
500 END
510 SYMBOL(200,80),"GOOD!!",5,4,4:FORI=1TO800:NEXTI:NEXTL
520 B=(INT(RND(1)*3)+1)*1000:SC=SC+B:LINE(200,80)-(400,110),PRESET,3,BF:SYMBOL(2
00,80),"BONUS",5,4,4:LOCATE15,15:COLOR1:PRINTB:FORI=0TO1500:NEXTI:NEXTM
530 IFV<1THEN550ELSE540
540 SC=SC+100000!:PAINT(0,0),6,0:SYMBOL(150,80),"GIVE UP",5,4,4:LOCATE15,15:COLO
R1:PRINT"BONUS 100000":FORI=1TO1000:NEXTI:GOTO360
550 SC=SC+500000!:PAINT(0,0),6,0:SYMBOL(150,80),"GIVE UP",5,4,4:LOCATE15,15:COLO
R1:PRINT"BONUS 500000":FORI=1TO1000:NEXTI:GOTO360
```

시한다. 210~260에서 키 입력된 것을 판단하고 만일 3이면 X(1)의 값을 1 증가시킨다. 이렇게 하여 캐릭터의 표시위치를 이동시키고 있다.

어떤가? 잘 읽어보고 이해하도록 노력하자.

이달부터는 독자 여러분이 만든 오리지널 소프트 중에서 어떤 테크닉이 쓰이고 있는지 분석해 나가기로 한다.

보다 구체적으로 마이컴의 소프트를 공부할 수 있게 될 것이다! 그럼 다음달까지 충분히 복습해 두기 바란다.

첫째 퍼스컴을 다루어 보자!

마이컴이나 퍼스컴이라는 것은 어떤 것인가를 설명하지 않아도 대부분의 사람들은 알고 있을 것이라 생각한다. 하지만 일전에 서울의 장사동 뒷골목의 전자 부품상점들이 밀집되어 있는 길을 가다가, 중학생 정도의 남자 아이들이 이러한 이야기를 주고 받는 것을 들었다.

「너, 퍼스컴에 대해서 알아?」

「음, 알지만 게임을 즐기고 있을 뿐 아무것도 몰라」

「나도 조이스틱의 움직이는 법은 알지만 퍼스컴에 대해서는 전혀 몰라…」

이런 말을 지나가다가 언뜻 들었기 때문에 그 이상은 모르지만, 퍼스컴은 알지만 퍼스컴을 사용하여 게임을 만드는 방법은 모르고 있구나, 하고 생각했다.

라디오와 모형을 읽고 있는 여러분들도 그렇게 말할 수 있는 것은 아닌지?

그래서 이 코너에서는 자신이 퍼스컴의 게임을 만들기 위해서는 어떻게 해야 하는가… 하는 것을 중심으로, 그러기 위한 BASIC의 명령이나 퍼스컴의 사용법을 마스터해 나가기로 한다.

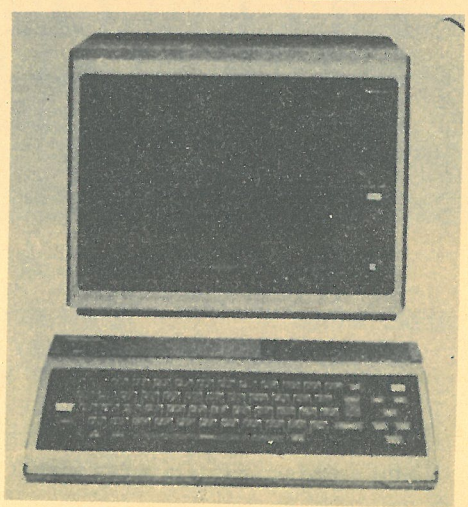
☆ 퍼스컴은 TV판 타이프라이터?

퍼스컴은 타이프라이터와 같이 키가 많이 나열되어 있는 키보드와, 두뇌라고도 할 수 있는 마이컴이 들어 있는 본체, 그리고 퍼스컴으로부터의 결과를 표시하기 위한 모니터 TV(CRT) 가 한데 붙어 한 세트로 되어 있다.

언뜻 보기에 타이프라이터 같기도 하지만, 키를 눌러도 종이에 글자가 찍히는(인서되는)것이 아니라, 모니터 TV에 표시된다. 결국 TV판 타이프라이터인 것이다.

그럼 시험적으로 곁에 있는 퍼스컴의 키를 눌러 보자. 만일 마이컴 상점 등에서 실험할 때는 반드시 상점 사람의 양해를 얻어서 하기 바란다.

장난 실험 〈그 1〉

게임 등, 움직이고 있는 퍼스컴을 발견한다. 그리고 키보드 위를 잘 보고 BREAK (브레이크

나 STOP (스톱)이라고 쓰여 있는 키를 찾는다.

그리고는 살짝 눌러 보자. 그러자 잘 되는 경우는 정지할 것이다. 만일 잘 되지 않는 경우에 SHIFT (시프트) 키나 CTRL (콘트롤) 키를 누르면서 한번 더 눌러 본다. 만일 그래도 안되면 다른 머신으로 실험해 본다.

BREAK (브레이크) 키로 정지하는 게임 등은 대개가 BASIC 언어라는 퍼스컴의 언어의 하나로 만들어져 있다.

「그런 짓을 하여 소중한 프로그램을 지우면 야단 맞는다」…「하하하, 걱정 말라. 지우는 것이 아니라 정지시킬 뿐이니까.」

〔포인트〕

BREAK, STOP 이라는 키는 프로그램의 실행을 정지시키기 위한 키이다.

장난 실험 〈그 2〉

정지한 퍼스컴의 키를 눌러 TV판 타이프라이터를 사용해 보자. 그러기 전에 TV 화면에 여러 가지 문자가 나와 있어 지저분하면 CLS (클리어 스크린) 키를 찾아 눌러 본다. 만일 지워지지 않으면 SHIFT (시프트) 키를 누르면서 눌러 보자. 싹 지워지고, 왼쪽 위의 구석에 네모진 것이 나와 있을 것이다.

이것은 **커서**(**CURSOR**)라는 것으로서, 문자나 기호, 숫자 등이 표시되는 위치를 나타내고 있다. 타이프라이터로 말하면 다음에 타자되는 부분을 나타내고 있다.

〔포인트〕

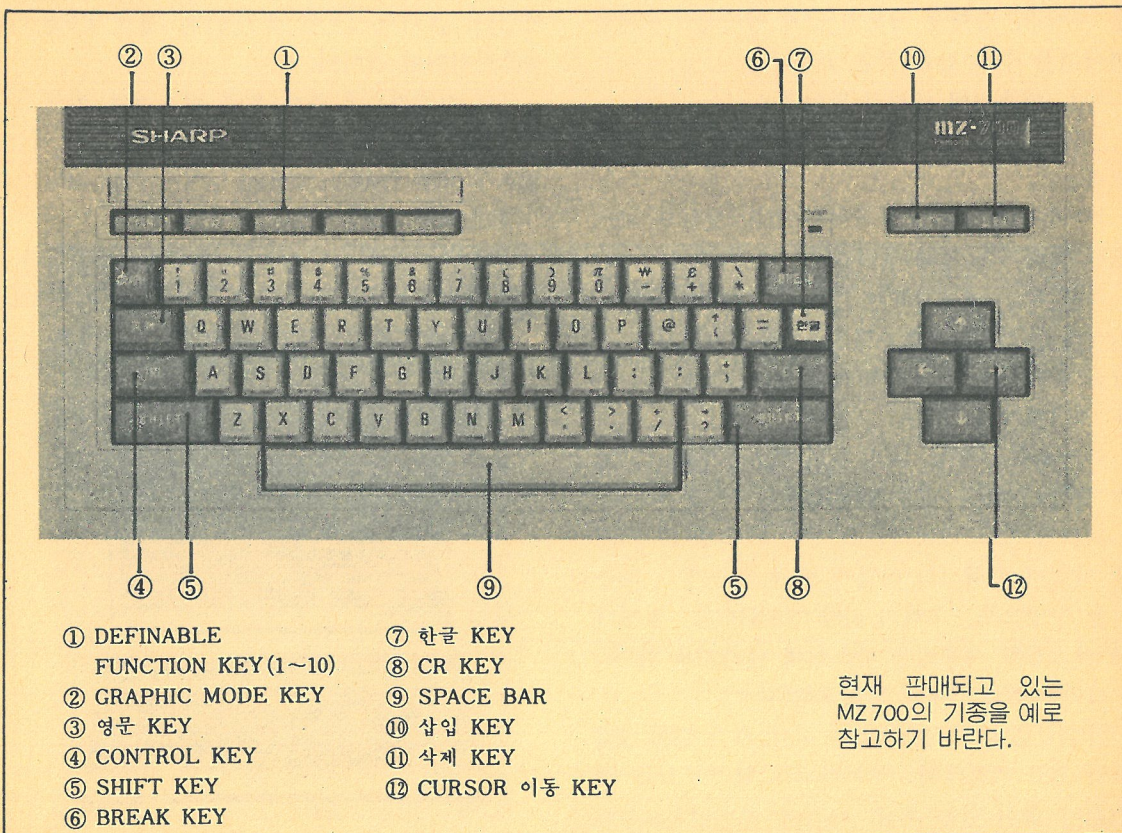
CLS 키는 화면을 깨끗이 지우기 위한 키이다.

장난 실험 〈그 3〉

깨끗해진 화면에 여러 가지 문자를 내어보자. 먼저 A 키를 찾아 눌러 본다(**그림 2** 참조). 커서가 있었던 곳에 "A"라고 나왔을 것이다.

그럼 다음에 B~Z를 눌러 보자. 그리고 SHIFT (시프트) 키를 누르면서 누르면, 이상한 기호나 알파벳의 소문자가 나온다.

① DEFINABLE FUNCTION KEY (1~10)
② GRAPHIC MODE KEY
③ 영문 KEY
④ CONTROL KEY
⑤ SHIFT KEY
⑥ BREAK KEY
⑦ 한글 KEY
⑧ CR KEY
⑨ SPACE BAR
⑩ 삽입 KEY
⑪ 삭제 KEY
⑫ CURSOR 이동 KEY

현재 판매되고 있는 MZ 700의 기종을 예로 참고하기 바란다.

한글이 있는 기종은 한글 키를 누르고 다른 키를 누르면 한글이 나올 것이다. 자기의 성명 등을 영문자나 한글로 화면에 나타내어 보자.

한글을 다시 알파벳(영자)이나 숫자가 나오도록 돌이키려면 다시 [한글] 키를 누르거나 [영수] 키를 누른다.

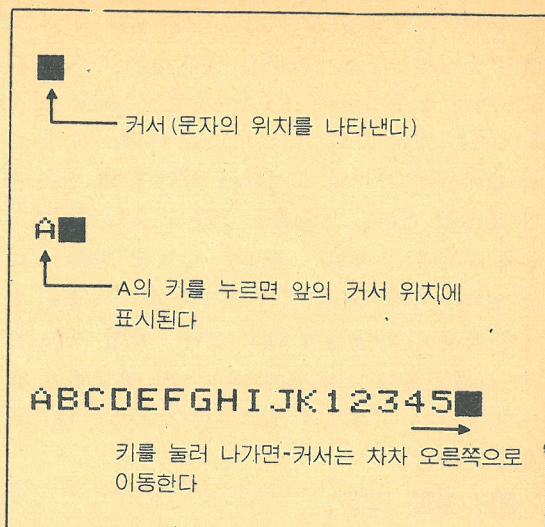
그 밖에 [GRAPH](그래픽)이라는 키가 있다. 이 키를 누르면서 다른 키를 누르면 동그라미나 네모, 세로나 가로막대, 트럼프의 하트나, 스페이드, 다이아몬드 등의 마크, UFO 등 재미있는 모양들이 나온다.

어느 키에 무엇이 있는지를 찾아 보는 것도 재미 있다(**그림 3 참조**).

장난 실험 〈그 4〉

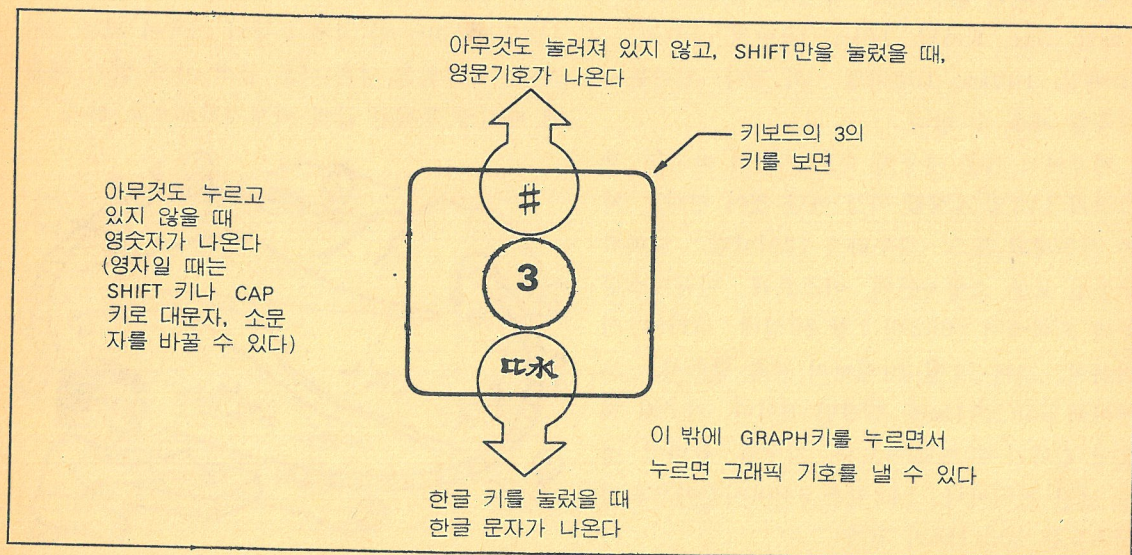
게임 등은 어떻게 되어 있는지 알고 싶지 않은가? 퍼스컴 등 컴퓨터는 실행하는 절차를 알고, 그것을 하나씩 꺼내어 그대로 실행해 나간다. 게임도 그 게임이 되도록 퍼스컴에 그 절차를 기억시켜 놓은 것이다.

그 절차를 표로 만든 것이 프로그램이다. 그렇기 때문에 프로그램 리스트대로 프로그램을 넣어 주면 그 프로그램이 게임 프로그램이면, 퍼스컴은 게임 머신으로 변신하는 것이다. 그 점이 퍼스컴 등 컴퓨터의 재미 있는 부분인데, 프로그램에 따라 자기가 생각하는 것과 같은 것이 만들어지는 것이다(조금 지나친 말일까?).

그런데 그 프로그램이라는 것을 보기 위해서는 퍼스컴에 「프로그램 리스트를 표시하라!」 하는

명령을 주지 않으면 안된다.

주는 방법은 [LIST](리스트)라는 키를 누르고 마지막에 [RETURN](리턴) 또는 [CR](캐리지 리턴) 키를 누른다.

이 때 화면의 왼쪽에서 "LIST"라는 문자 밖에 들어가서는 안된다. 만일 필요 없는 문자가 있을 때는 [CLS] 키로 지운 다음에, 하면 될 것이다. 만일 SYNTAX ERROR(신택스 에러) 등의 에러(착오)가 나왔을 때는 키를 잘못 누른 것이거나, 필요 없는 문자가 그 1행 중에 있기 때문이므로 화면을 깨끗이 지운 후에 한다.

또 에러가 나와도 망가지는 것은 아니니까 걱정 말자.

그러면 화면의 위에서 밑으로 차례로 프로그램이 표시된다. 표시화면은 재미있는 표시가 되고, 마치 두루마리의 일부를 보면서 위로 감겨 올라가는 것처럼 보인다. 이것은 스크롤이라 하여 밑에까지 가득히 표시되어 버리면 맨 위의 행의 문자를 지우고, 전체를 1행씩 올려 맨 밑의 행에 문자를 표시하는 동작을 맹렬한 속도로 하고 있다. 이렇게하여 적은 행수의 화면으로도 효적인 활용이 가능하게 하고 있다. 직접 키를 눌러서, 문자들이 나타나게 하고, 맨 밑행까지 꽉 찬 다음에는 1행분씩 올라가는 스크롤을 일으키게 해 보자.

장난 실험 〈그5 〉

너무 오랫동안 놀고 있다가는 어른들의 꾸중을 들을지도 모르니, 다시 처음에 움직이던 게임을 실행시키기로 하자.

이것도 프로그램을 표시하게 했을 때와 같이, 명령을 주지 않으면 움직이지 않는다.

명령은 RUN(런)의 키를 누르고, 마지막에 RETURN 키를 누른다. 즉, RUN(주행하라)하고 명령하는 것이다.

〔끝으로〕

RETURN(리턴)이나 CR (캐리지 리턴) 같은 키는 명령을 퍼스컴에 주기 위한 키로서, 명령을 다 넣었다는 것은 퍼스컴으로는 알 수 없으므로, 인간이 그 키를 눌러 퍼스컴에게 알려 주는 것이다.

즉, 명령 RETURN이 되는 것이다. 이것은 퍼스컴 등, 컴퓨터를 사용하는데 있어서, 가장 중요한 것이므로 잊지 말고 기억해 두기를….

그럼 또 다음 달에 안녕!

꼬마지식

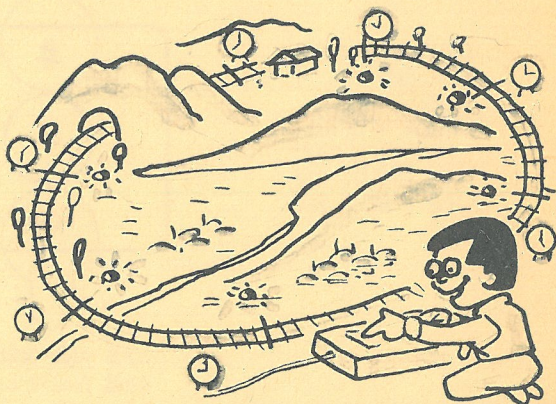
142일간 계속 달린 열차

육상 절대 속도 기록은 1km, 또는 1 마일의 직선 구간의 평균 속도를 재는데, 장거리의 속도 기록은 직선코스에서는 잴 수 없기 때문에, 트랙을 몇 번이든지 빙글빙글 돌아서 잰다. 기록을 재는 거리는 1km부터, 시간은 1시간부터인데, 위로는 제한이 없으므로, 해 보고 싶다면 1km, 1마일, 5km, 5마일, 10km, 10마일, 50km, 50마일, 100km, 100마일… 와 같이 얼마든지 기록을 세울 수 있다.

지금까지 세운 자동차 속도 기록의 최고는 자그만치 142일(4개월 이상)이란 것이 있다. 차는 서독제의 포드·타우타스 12M이란, 앞바퀴 구동인 보통 소형차인데, 이스트레 미라마스란 곳의 트랙에서 1963년 7월 29일에 달리기 시작하여, 그해 11월 29일까지 계속 달려서, 그 사이에 358,271km를 달렸던 것이다. 지구의 자오선 길이가 40만km이므로, 지구를 한바퀴 정도 달린 거리이다. 142일은 3408시간이므로 평균속도는 105.1km가 된다.

물론, 142일간이나 달리기 위해서는 연료를 보급하고, 운전자도 교대를 해야 한다. 운전자들이 자기 차례가 아닐 때는 쉬고 자고 하지만, 평균시속이 105.1km나 된다는 것은 놀라운 빠른 속도인 것이다.

이 차는 불과 1200cc의 소형차이기 때문에 1100~1500cc인 국제 F급의 기록이 되는 것이지만, 142일을 넘은 다른 급의 차가 없기 때문에 배기량 무제한 급의 세계기록으로도 된다.

게임용 프로그램

F-BASIC을 사용한 대원정 게임

■ 처음에

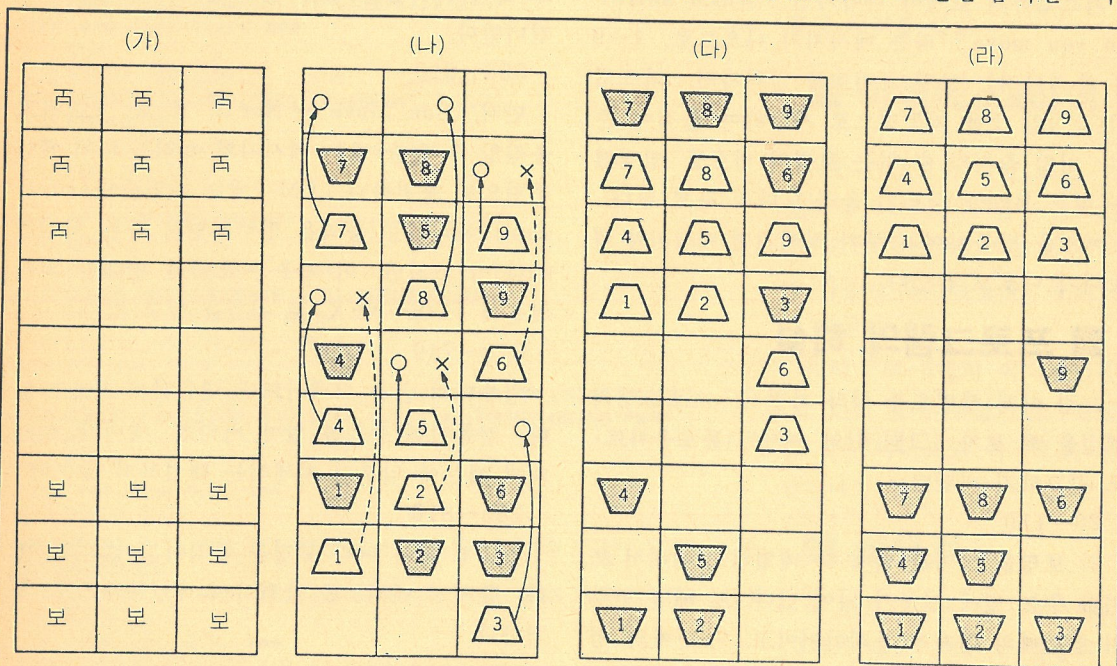
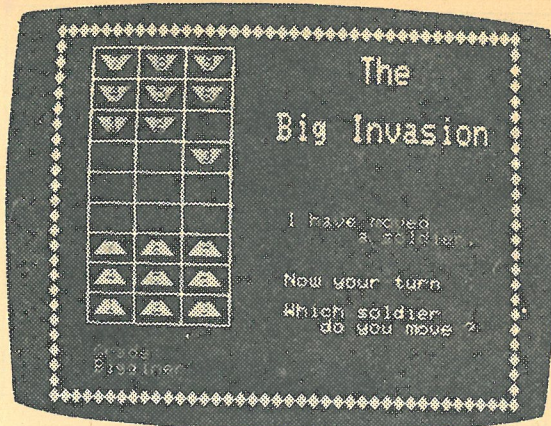
지금까지 이 잡지에 실렸던 게임 프로그램이라 하면 그 대부분이 반사신경이나 솜씨의 재빠름을 겨루는 게임이었다. 이 경향이 매너리즘화하고 있지나 않은가 하는 걱정(?)도 없지 않다. 그래서 여기에 매우 지적(!?)인 게임 프로그램, 이름붙여 대원정—The Big Invasion—」을 소개하기로 한다.

당신은 9명의 군인으로 구성된 소부대의 지휘관이다. 교전 중의 적 진지에 얼마나 빨리 9명의 대원을 이동시킬 것인가!?

■ 룰과 놀이하는 법

독자 여러분 중 「리핑 체스(leaping chess)」라는 게임을 해본 사람은 없는지 장기판 위의 3열을 사용하여 말을 3개씩 3단으로 배열하고 말을 뛰어 넘어가는 게임이다. 이 게임은 그런 것인데, 하나 다른 점은 퍼스컴이 여러분의 상대가 되는 것이다. 그럼 간단히 설명한다.

① 선수인 퍼스컴(녹색의 보병)과 후수인 당신(청색의 보병)은 1회 교대로 보병을 한사람씩 나아가게 한다(실시간〔real time〕은 없다).

② 보병은 전방(앞쪽)으로 1칸만 움직일 수

〔그림 1〕 리핑 체스의 룰

The Big Invasion

Please select the grade.

1 Beginner
2 Amateur
3 Proffessional 2

〔그림 2〕 게임 스타트!

The

Big Invasion

I have moved
a soldier.

Now your turn
Which soldier
do you move ?

〔그림 3〕 The Big Invasion의 화면

있지만, 〔그림 1-나〕와 같이 적의 보병과 마주 보고 있을 때는 그 보병을 건너뛰어 나아간다.

다만 아군의 보병이 있으면 건너뛸 수 없다.

③ 〔그림 1-나〕와 같이 어느 보병도 나아갈 수 없을 때는 자동적으로 1수 패스를 한다.

④ 〔그림 1-라〕와 같이 보병 전원을 빨리 상대방 진지에 전진시키는 쪽이 승리다.

자, 이제 놀이 방법으로 들어가 보자.

77면의 프로그램을 RUN시키면 〔그림 2〕와 같은 화면이 나타나기 때문에 퍼스컴쪽의 강도를 택해서 1~3의 키를 누른다. 그러면 〔그림 3〕과 같은 게임의 화면이 나타난다.

퍼스컴쪽의 보병이 나아가면 "Which soldier do you move?"라는 메시지가 나오므로, 1~9 중 움직이려는 보병의 번호를 입력하면, 퍼스컴이 움직일 곳을 자동적으로 계산하여 움직여 준다. 만일 움직일 수 없는 보병의 번호를 입력했을 때는 BEEP 소리가 울리고 다시 하게 된다.

이것을 반복하여 승부가 정해지면 메시지와 멜로디가 나오고 끝난다.

■ 프로그램의 해설

그럼 이제 행번호를 따라 가면서, 프로그램의 해설을 해 보자. 〔그림 4〕의 순서도(플로우차트)도 참고하기 바란다.

20~110

각 보병을 장기판 위에 죽 배열하기 위해서 초기값 주는 법에 연구가 되어 있다. 또 배열 변수의 첫번째의 첨자가 플레이어이고, 두번째의 첨자가 보병의 등 뒤 번호를 나타내고 있다.

120~150

여기서는 PLAY문과 화면의 초기설정을 하고 있다.

160~260

여기서는 그레이드(등급)의 입력을 한다.

290~460

타이틀과 게임판의 보병을 표시한다. 각 보병의 좌표가 들어 있는 X(m, n)를 4배, Y(m, n)를 2배하여 화면상의 캐릭터 좌표로 고치고 있다. 반전표시를 이용한 보병도 만만치 않을 것이다.

470~520

Com, S, R. 와 Man S. R. 를 호출하고, 어느 하나가 이겼을 때는 1120행의 Winning 으로 건너뛴다.

530~610

먼저, Can Move or Not S. R. 를 호출하고 움직일 수 없을 때는 메시지와 소리를 내어 메인루틴으로 복귀한다. FM-7에는 개입중단(interrupt) 처리기능(음악을 연주하면서 다른 처리를 한다)이 있지만, 이 경우는 오히려 방해가 되기 때문에 FOR~NEXT로 시간을 벌고 있다.

620~740

컴퓨터의 손을 그레이드에 대응하여 정하고 있다. 컴퓨터쪽 솜씨를 알아 버리면 재미가 적어지기 때문에 일부러 자세히는 해설하지 않는다.

750~810

정해진 수에 따라 보병을 움직이고 소리를 낸다. 동시에 메시지를 출력하여 메인루틴으로 복귀한다.

820~900

사람쪽에서 530~610행과 거의 같은 것을 하

```
0 '♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥
1 '♥            The Big Invasion              ♥
2 '♥                                          ♥
3 '♥    For                                   ♥
4 '♥         (F-BASIC  Version 3)             ♥
5 '♥                                          ♥
6 '♥            Copyright(C)                  ♥
9 '♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥
10 '♣♣♣ Initialize ♣♣♣
20 CLEAR:DEFINT A-Z
30 DIM X(2,9),Y(2,9),MV(2,9),ABL(2)
40 FOR H=1 TO 2:ABL(H)=3
50 K=0
60 FOR I=1 TO 3
70 MV(H,H*6-6+I)=-2*H+3
80 FOR J=1 TO 3
90 K=K+1
100 X(H,K)=J:Y(H,K)=(H*6-2)-I
110 NEXT J,I,H
120 PLAY"VTOL"
130 FOR I=0 TO 7:COLOR=(I,I):NEXT I
140 WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0,0
150 COLOR 7,0:SCREEN 7,7
160 CLS
170 SYMBOL(118,15),"The Big Invasion",3,2,5
180 LOCATE  7, 9:PRINT"Please select the grade."
190 LOCATE 10,13:PRINT"1      Beginner"
200 LOCATE 10,15:PRINT"2      Amateur
210 LOCATE 10,17:PRINT"3      Proffessional    ?"
220 K$=INKEY$:K$=INPUT$(1):GRD=VAL(K$)
230 IF GRD=1 THEN GRD$="Beginner":GOTO 270
240 IF GRD=2 THEN GRD$="Amateur":GOTO 270
250 IF GRD=3 THEN GRD$="Proffessional":GOTO 270
260 BEEP:GOTO 220
270 RANDOMIZE TIME-INT(TIME/32767)*32767
280 '♣♣♣ Game Board ♣♣♣
290 CLS
300 SYMBOL(318,15),"    The     ",3,2,7
310 SYMBOL(306,45),"Big Invasion",3,2,7
320 LOCATE 0,1
330 COLOR 7:PRINT"    ┌──┬──┬──┐"
340 FOR I=1 TO 9
350 PRINT"    │  │  │  │"
360 IF I<>9 THEN PRINT"    ├──┼──┼──┤"
370 NEXT I
380 PRINT"    └──┴──┴──┘"
390 COLOR GRD+3:LOCATE 4,21:PRINT"Grade:"
400 LOCATE 4,22:PRINT GRD$
410 LINE(0,0)-(39,24),"♦",7,B
420 FOR I=1 TO 9
430 COLOR 12:LOCATE X(1,I)*4,Y(1,I)*2:PRINT USING"◣#◢";I
440 COLOR 13:LOCATE X(2,I)*4,Y(2,I)*2:PRINT USING"◤#◥";I
450 NEXT I
460 COLOR 7
470 '♣♣♣ Game M.R. ♣♣♣
480 GOSUB 530
490 IFY(1,7)>6 AND Y(1,8)>6 AND Y(1,9)>6 THEN VCT=1:GOTO 1120
500 GOSUB 820
510 IFY(2,1)<4 AND Y(2,2)<4 AND Y(2,3)<4 THEN VCT=2:GOTO 1120
520 GOTO 470
530 '♦♦♦ Com. S.R. ♦♦♦
540 LINE(20,12)-(38,19),"",7,BF
550 PLYR=1:GOSUB 1010
560 COLOR 4
570 IF ABL(1)<>0 THEN 620
```

고 있다.

910~940

사람쪽의 수의 입력을 하고 있다. 잘못된 입력은 체크되어 재입력시킨다.

950~1000

사람쪽에서 750~810 행과 거의 같은 일을 하고 있다.

1010~1110

ABL(m)과 MV(m, n)의 설정을 하고 있다. MV(m, n)의 값은 움직일 수 없을 때는, 1보 움직일 때가 ±1, 적의 보병을 건너뛸 때는 ±2~±4 (컴퓨터쪽이+, 사람쪽이−) 지만, 이것을 9명의 보병 하나에 대하여 계산하고 있다.

1120~1170

승자를 표시하고 멜로디를 흘린다. 멜로디는 임의로 한번 바꾸어 보라.

1180~1240

다시 플레할 것인가를 물어, 끝의 처리를 한다.

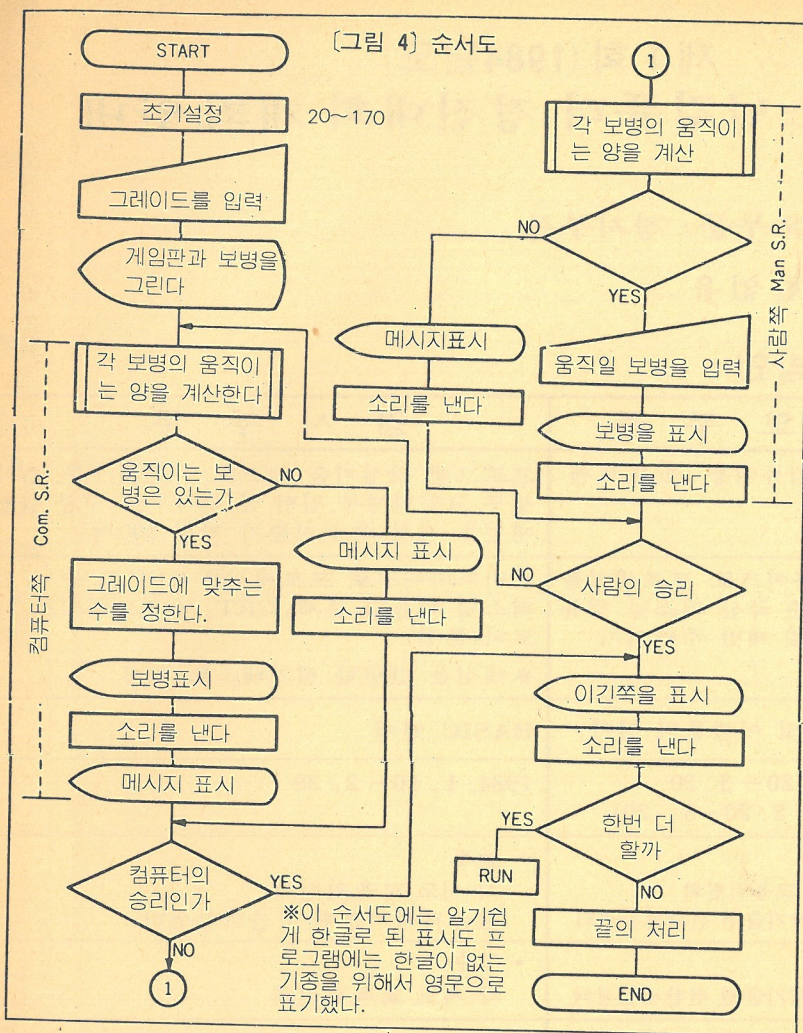
■ 이식에 대하여

다른 기종에 이식할 때는 반전표시·SCREEN 함수·음악기능 및 SCREEN 기능과 팰리트 기능의 초기설정에 주의하기 바란다.

특히 FM-8에의 이식방법을 〔표 2〕에 들어 두었지만, 실행한 것은 아니므로 이것으로 완전하다고 보증은 할 수 없다.

■ 끝으로

이 프로그램은 반드시 배속(2배의 속도) 모드로 실행하기 바란다. (FOR~NEXT에 의한 시간벌기 관계상).

```
580 LOCATE 20,12:PRINT"I can't move     "
590 LOCATE 20,13:PRINT"      a soldier. "
600 PLAY"O3C4":FOR H=1 TO 1000:NEXT H
610 RETURN
620 ON GRD GOTO 630,710,650
630 CMP=INT(RND(1)*9+1)
640 IF MV(1,CMP)=0 THEN 630 ELSE 750
650 ODER=ODER+1
660 IF ODER<=3 THEN CMP=ODER:GOTO 750
670 IF ODER>5 THEN 710
680 FOR I=1 TO 3
690 IF SCREEN(X(1,I)*4,(Y(1,I)+2)*2)>32 AND MV(1,I)=1 THEN CMP=I:GOTO 750
700 NEXT I
710 CMP=9:MAX=9:FOR I=1 TO 8
720 IF MAX>MV(1,I) AND MV(1,I)<>0 THEN CMP=I:MAX=MV(1,I)
730 NEXT I
740 IF MAX>1 AND MV(1,9)=1 AND RND(1)<GRD*-.2+.7 THEN CMP=9
750 LOCATE X(1,CMP)*4,Y(1,CMP)*2:PRINT"   "
760 Y(1,CMP)=Y(1,CMP)+MV(1,CMP):COLOR 12
770 LOCATE X(1,CMP)*4,Y(1,CMP)*2:PRINT USING"◣#◢";CMP
780 PLAY"O5C32":COLOR 4
790 LOCATE 20,12:PRINT"I have moved     "
800 LOCATE 20,13:PRINT"        a soldier."
810 RETURN
820 '◆◆◆ Man  S.R. ◆◆◆
830 PLYR=2:GOSUB 1010
840 COLOR 5
850 LOCATE 20,16:PRINT"Now your turn"
860 IF ABL(2)<>0 THEN 910
870 LOCATE 20,18:PRINT"You can't move  "
880 LOCATE 20,19:PRINT"      a soldier. "
890 PLAY"V13O3L32CRCRCRCV"
900 FOR H=1 TO 3500:NEXT H:RETURN
910 LOCATE 20,18:PRINT"Which soldier   "
920 LOCATE 20,19:PRINT"    do you move ?"
930 K$=INKEY$:K$=INPUT$(1):MAN=VAL(K$)
940 IF MAN<1 OR MAN>9 THEN BEEP:GOTO 910 ELSE IF MV(2,MAN)=0 THEN BEEP:GOTO 910
950 LOCATE X(2,MAN)*4,Y(2,MAN)*2:PRINT"   "
960 Y(2,MAN)=Y(2,MAN)+MV(2,MAN)
970 LOCATE X(2,MAN)*4,Y(2,MAN)*2
980 COLOR 13:PRINT USING"◤#◥";MAN
990 PLAY"O5C32"
1000 RETURN
1010 '◆◆◆ Can Move or Not S.R. ◆◆◆
1020 ABL(PLYR)=9
1030 FOR I=1 TO 9:MV(PLYR,I)=0
1040 MV(PLYR,I)=MV(PLYR,I)+(-2*PLYR+3)
1050 IF Y(PLYR,I)+MV(PLYR,I)=-10*PLYR+20 THEN 1090
1060 C=SCREEN(X(PLYR,I)*4,(Y(PLYR,I)+MV(PLYR,I))*2)
1070 IF C<=32 THEN 1100
1080 IF C=233-PLYR*2 THEN 1040
1090 MV(PLYR,I)=0:ABL(PLYR)=ABL(PLYR)-1
1100 NEXT I
1110 RETURN
1120 '◆◆◆ Winning ◆◆◆
1130 COLOR 6
1140 LINE(20,12)-(38,19),"",7,BF
1150 LOCATE 20,12:IF VCT=1 THEN PRINT"I have won !!" ELSE PRINT"You have won !!"
1160 PLAY"O4L16CDEFGABO5CR64CO4BAGFEDC"
1170 FOR H=1 TO 3000:NEXT H
1180 LOCATE 20,15:PRINT"Play again"
1190 LOCATE 20,16:PRINT"          (Y/N) ?"
1200 K$=INKEY$:K$=INPUT$(1)
1210 IF K$="Y" OR K$="y" THEN RUN ELSE IF K$<>"N" AND K$<>"n" THEN BEEP:GOTO 1190
1220 CLEAR
1230 WIDTH 40,20:COLOR 7:CLS
1240 END
```

컴퓨터쪽의 그레이드 2, 3에서는 일정한 순서에 따라 수를 결정하기 때문에 그것을 역수로 취한 필승법이 있다. 몇번이나 하는 사이에 우연히 발견하게 될지도 모르긴 하지만….

이 프로그램은 F-BASIC을 사용한 것이므로, 다른 BASIC을 사용하는 퍼스컴에는 그대로 쓸 수는 없겠지만, BASIC 상호간의 양간의 차이만 디버그로 보정을 해 주면 어떤 기종용으로도 이식해서 쓸 수 있으므로, 활용해 주기 바란다.

〔표 1〕 사용변수표

● 수치변수

H. I. J. K…루프용

GRD…그레이드의 수치

VCT…이긴쪽의 플레이어

PLYR…플레이어(1은 컴퓨터, 2는 사람)

CMP…컴퓨터가 움직이는 보병의 번호

ODER
MAX } …(컴퓨터의 수를 결정할 때 사용).

MAN …사람이 움직이는 보병의 번호

C… SCREEN 함수에 의한 캐릭터 코드

● 문자 변수

GRD$ …그레이드의 문자열

K$ …키 입력된 문자

● 배열변수

X(m, n)…각 보병의 판 위의 가로좌표

Y(m, n)…각 보병의 판 위의 세로좌표

MV(m, n)…각 보병의 움직이는 간의 수

ABL(m)…움직일 수 있는 보병수

주 : m은 플레이어, n은 각 보병의 번호를 나타낸 타낸다.

〔표 2〕 FM-8의 이식방법

● 삭제하는 행번호

120, 130, 600, 890, 990, 1160, 1170

● 변경하는 행번호

150␣COLOR␣7, 0 : SCREEN␣7, 7을→150␣COLOR␣7, 0

780␣PLAY″O5C32″ : COLOR␣4를→780␣COLOR␣4

900␣FOR␣H=1␣TO␣3500 : NEXT␣H : RETURN을→900␣RETURN

제 1 회 (1984년도)
전국 퍼스널컴퓨터 경진대회 개최 안내

● **참가부문** : 공모부문 · 경시부문

● **참가대상** : 제한 없음

● **부문별 시행방안**

구분 \ 부문		공 모 부 문	경 시 부 문
분 야		퍼스널 컴퓨터용 소프트웨어의 공모	프로그램 작성기술 테스트. 국민학생부, 중학생부, 고등학생부, 일반 및 교사부로 구분 실시. 예선을 거쳐 본선진출자 확정(300명)
사용기기		8 비트 마이크로 프로세서를 CPU로 쓴 국산 퍼스널 컴퓨터 본체 및 제반 주변기기	8 비트마이크로 프로세서를 CPU로 쓴 국산 퍼스널 컴퓨터 본체, CRT, 카세트테이프 레코더(본선) * 예선은 간단한 필기테스트 실시
사용언어		BASIC 및 어셈블리 언어	BASIC 언어
참가신청서	교 부 및 접수기간	1984. 1. 20 – 3. 20 (접수는 2. 20 – 3. 20)	1984. 1. 20 – 2. 29
	교 부 및 접 수 처	• 교부 각 시도 교육위원회 한국과학기술원 전산개발센터	• 교부 각 시도 교육위원회 한국과학기술원 전산개발센터
		• 접수 한국과학기술원 전산개발센터	• 접수 각 시도 교육위원회
평 가 및 테 스 트		• 작품 평가 기준 - 실용적 가치 - 교육적 가치 - 창의성 및 프로그램 작성기술 - 정보산업 발전에의 기여도	(예선) 일시 : 1984. 3. 20 장소 : 특별시, 직할시, 도청소재지 (본선) 일시 : 1984. 4. 20 장소 : 잠실 실내체육관
입상자 발표		1984. 4. 16. KBS 방송 및 중앙일보 공지 및 개별 통지	• 예선 : 1984. 4. 6 KBS 방송 및 중앙일보 공지 및 개별통지 • 본선 : 1984. 4. 20
시 상		대통령상, 국무총리상, 문교부장관상, 과기처장관상, 장려상, 단체상	

● **문 의 처**
- 한국과학기술원 전산개발센터 강남분소(서울특별시 강남구 역삼동) (전화 : 555 – 9420, 8509, 9606)
- 각 시 도 교육위원회

- 주관 : 과학기술처
- 주최 : 한국과학기술원 전산개발센터, 한국방송공사
- 후원 : 문교부, 상공부, 중앙일보사, 한국정보 과학회
- 협찬 : 금성사, 동양나이론, 삼보컴퓨터, 삼성전자, 석영컴퓨터, 스포트라이트컴퓨터, 이행전기공업, 홍익전자

007 회원 가입 희망자는 아래의 신청서에 상세하게 기입해 주십시오!

라디오와 모형

정기구독 신청권

(6개월, 1년간)의 정기구독을 원합니다.

부터 까지 신청대금 원

주소

성명

※ 본권으로 정기구독신청을 하시면 다음과 같은 특혜가 있읍니다.

◎ 본 신청권이 영구보존되어 본사에서 개최하는 온갖 모임과 대회에 참석할 수 있는 자격을 드립니다.

◎ 1년분 구독료 21,600원을 20,000원으로 할인해 드리고, 6개월분은 10,800원을 10,500원으로 할인해 드립니다. 또,

◎ 송료없이 직접 배달받을 수 있고,

◎ 일반 시중서점에 책이 나오기 전에 미리 받아 보실 수 있읍니다.

※신청 방법은 뒷면에 있읍니다.

취미와 기술의 과학잡지

문의전화 : 293－1933 · 292－3934

133－00

서울시 성동구 행당동 1－56

정기구독신청방법

◎ 가까운 우체국에 가셔서 대체용지를 써서 대체구좌 011056－31－0509596번으로 정기구독료를 송금하시면 수수료가 일체 들지 않습니다.

◎ 이 카아드를 이용하실 때는 정기구독료를 소액환으로 바꿔서 카아드와 함께 등기로 보내시면 됩니다.

보낼 곳 : 133－00

서울시 성동구 행당동 1－56

과학도서 영업부

라모 2월호 현상퀴즈

이달의 문제

지난달에는 HAM에 관한 문제였는데, 정답이 많이 나왔었읍니다. 이달에는 발진 회로에 관한 문제인데, 잘 생각해서 해 주기 바랍니다.

수정발진기의 가장 큰 장점은 어느 것?

A. 발진을 용이하게 하고 조정이 쉽다.
B. 주파수 안정도가 높다.
C. 기계적으로 강하다.
D. 소형이다.

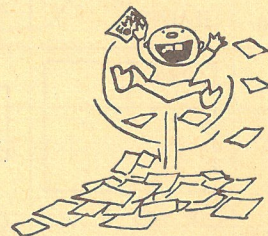
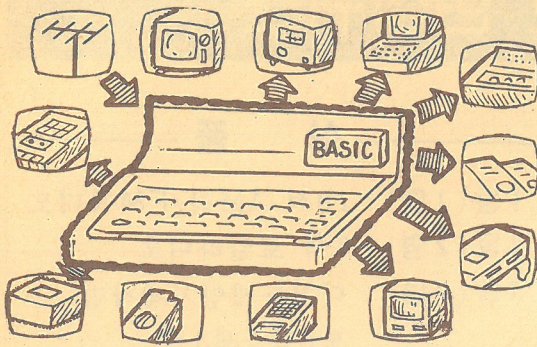
상 품

1등(1명) : 10석 AM라/FM라디오
2등(2명) : 6석 로얄라디오
3등(2명) : 디지틀게임기제작집 제1집~제3집
4등(3명) : 4석 로얄 라디오
5등(5명) : 라디오와 모형 84년 5월호 각1권

응모요령 : 이 잡지에 끼어 있는 『현상퀴즈 응모엽서』에 정답을 기입하여 주세요.
응모마감 : 1984년 2월 29일
당첨자발표 : 84년 4월호

라모12월호 현상퀴즈 당첨자 발표

1등 1명 상품 : 10석 AM/FM 라디오
전광덕 경북 달성군 가창면 삼산동 950-3번지
2등 2명 상품 : 6석 로얄라디오
목영태 경기도 의정부시 장암동 379번지
윤영민 서울시 성동구 행당동 123-1
3등 2명 상품 : 디지틀게임기제작집 제1집~제3집
제규철 대구시 동구 신천동 566-6번지
박혁진 대전시 동구 홍도동 247-5
4등 3명 상품 : 4석 로얄라디오
유동훈 경남 충무시 미수동 110 -9번지
성제환 강원도 화천군 상서면 부천리 152번지
신수진 전남 강진군 대구면 용운리 211-1번지
5등 5명 : 상품 : 라디오와 모형 84년 3월호 각 1권씩
김재현 대구시 남구 이천1동 408 -1번지
최재선 수원시 매탄동 신매탄아파트 108동 102호
서봉구 서울시 성동구 구의동 226
정형섭 전남 광산군 비아면 신창리 412번지
이창신 부산시 동래구 명장동 조양맨션 6동

12월호의 정답은 A번입니다. 당첨되신 분들은 본사 영업부에서 12월 31일까지 상품을 댁으로 우송해 드리겠읍니다.

5. 이제부터 프로그램에 도전!

한글이 없을 때는 로마자 표기로 영문자를 사용하시

□ CLS에 대하여

CLS는 클리어 스크린(Clear screen)이라는 영어의 머리글자로서, 스크린(화면)을 깨끗하게 한다는 의미를 가졌다. 퍼스컴을 공부하면 재미있게 영어를 공부할 수도 있기 때문에 좋다. 지난호의 자기 성명을 표시하는 프로그램의 실행을 멈추고,

5 CLS

라고 추가의 프로그램을 쳐 넣어 본다. 프로그램을 추가했을 때는 반드시 LIST로 확인하는 버릇을 붙여 둔다.

LIST(리스트)를 내면,

```
5 CLS
10 PRINT"라디오와 모형";
20 GOTO 10
```

과 같이 표시되었을 것이다. 퍼스컴은 나중에 순서가 앞이 되는 행번호의 프로그램을 넣어도 순서대로 바꾸어 배열하여 기억한다. 또 이와 같이 나중에 여러 가지 변경이나 추가를 할 수 있도록 행번호는 건너뛰어 있는 것이다. 이 프로그램을 RUN시키면 처음에 1회 화면을 지우고 이름을 표시하기 때문에 좋다. CLS는 화면을 깨끗이 청소하라는 명령으로서, 게임 등을 스타트 시킬 때 사용하면 보기 좋은 화면이 된다.

20번의 GOTO 10을 GOTO 5로 바꾸어 보자. 그리고 RUN시키면 이번에는 화면에 가득히 표시시키지 않고 왼쪽 위에서 깜박이고 있는 프로그램이 된다. 왜 그렇게 되는지 알겠는가? 한 번 더 순서도(플로우 차트)로 고쳐 써 보자. 그러면 GOTO 10과의 차이를 알 수 있다(그림 1).

②의 GOTO 5 때의 순서도를 보면 본래대로 복귀할 때마다 화면을 깨끗이 하라. 하는 CLS가 실행되기 때문에 깜박인다는 것을 알 수 있을 것이다. 이와 같이 프로그램을 만들 때뿐 아니라, 프로그램의 내용을 알아볼 때도 순서도는 편리한 것이다. 순서도 내의 ⬭는 표시를 나타내

〔그림 1〕

프로그램	화 면	순서도
5 CLS 10 PRINT "라디오와 모형"; " 라디오와 모형", 20 GOTO10	라디오와모형라디오와모형 라디오와모형라디오와모형 라디오와모형라디오 라디오와모형라디오와 라디오와모형라디오와모형 라디오와모형라디오와모형 으로 화면 가득히 표시된다.	CLS → 라디오와 모형
5 CLS 10 PRINT "라디오와 모형" 20 GOTO5	라디오와모형 왼쪽 위의 구석에서 깜박거리고 있다.	CLS → 라디오와 모형

는 표기 방법이다.

□ 그럼 프로그램의 공부를 하자

CLS로 화면을 깨끗하게 만든 다음, 프로그램을 스타트시키는 법을 알았으니 퍼스컴다운 프로그램의 공부를 해 나가자. 이미 훨씬 전에 해 본 덧셈 프로그램을 연상해 보기 바란다.

```
10 PRINT 2+3
```

이것을 RUN시키자 5라는 답을 표시했다. 여기에,

```
5 CLS
```

를 추가해 본다. 그러면 프로그램 리스트가 지워지고 5라는 답만이 표시되기 때문에 약간은 보기 쉽게 된다.

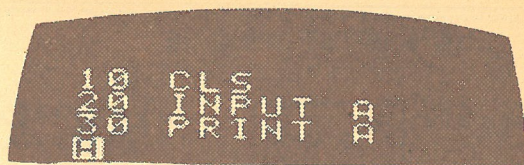
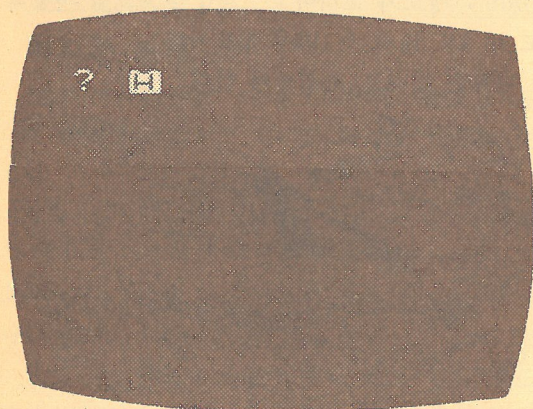
그러나 이것으로는 또 전탁과 같아 시시하다. 여러 가지 숫자를 넣어 주면 자동적으로 계산해 주는 프로그램으로 만들어 보자.

□ INPUT (인풋)

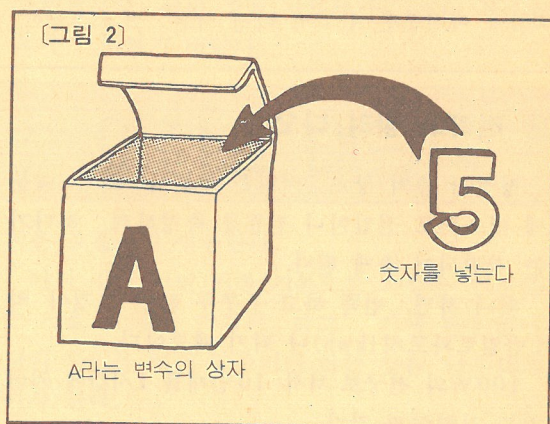
INPUT라는 코맨드를 기억하자. INPUT 는 "넣는다"라는 뜻을 가졌다. 그 이름과 같이 숫자를 넣을 때 사용하는 코맨드이다. 앞의 프로그램을 지우고 A를 넣고, 표시해 보자.

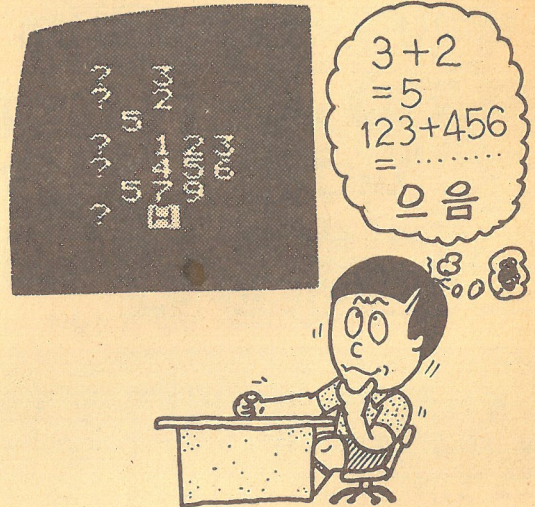
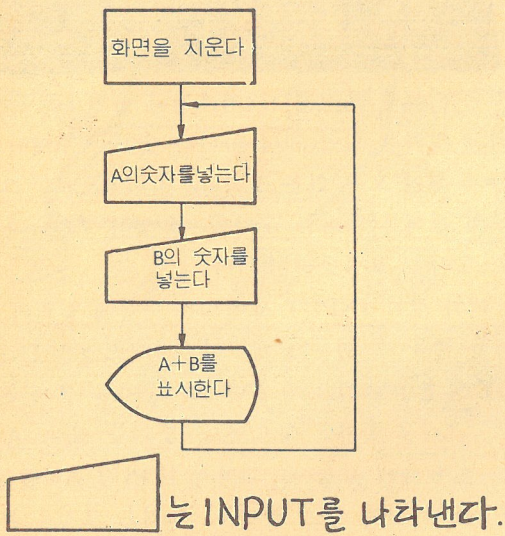
```
10 CLS
20 INPUT A
30 PRINT A
```

라는 프로그램을 실행해 보자. 앗, 퍼스컴이 ?

```
10 CLS
20 INPUT A
30 PRINT A
■
```

라는 마크를 표시했다. 퍼스컴이 뭘까? 모른다, 라고 말하고 있는 것이 아니라 숫자는 무엇인가, 하고 물어 오고 있는 것이다. 시험적으로 그대로의 상태로 5라는 숫자를 쳐 넣어 보자. 5라는 숫자를 표시했을 것이다.

이와 같이 INPUT 코맨드는 나중에 임의의 숫자를 넣을 수 있는 코맨드이다. 퍼스컴은 INPUT 코맨드를 받으면 ?마크로 숫자를 물어 온다. 그리고 숫자를 넣으면 그 숫자를 일단 A라는 상자 속에 넣는다. 그래서 INPUT A라는 프로그램이 되어 있는 것이다. 그리고 그것을 PRINT A로 화면에 표시해 준 셈이 된다. INPUT 뒤의 A는 언제든지 나중에 어떤 숫자라도 넣을 수 있도록 기호로 되어 있다. A 대신 B라든가, C 이외의 기호를 사용해도 상관 없다. 이 INPUT A라든가 PRINT A와 같이 숫자 대신 사용되는 기호를 변수라 한다. 기호인데 숫자 대신 사용된다고 하는 것과 같이 변해 있기 때문일 것이다.

INPUT A를 그림으로 나타내면 〔그림 2〕와 같이 된다.

A라는 변수의 상자이기 때문에 곧 어떤 숫자를 넣어도 되고, 또 나중에 곧 꺼낼 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. INPUT 코맨드를 사용한 덧셈의 프로그램은 다음과 같이 된다.

〔그림 3〕 프로그램 화면 순서도

```
10 CLS
20 INPUT A
30 INPUT B
40 PRINT A+B
50 GOTO 20
```

또 이 프로그램의 순서도는 〔그림 3〕 과 같이 된다.

이제 약간쯤 순서도를 그리는 법에도 익숙해졌을 것이므로, 지금부터는 별로 쓰지 않는다. 그러나 여러분은 반드시 어떤 작은 프로그램이라도 순서도를 쓰도록 하자.

덧셈의 프로그램을 RUN시켜 보기 바란다. 그러면 우선 화면에 ?마크가 나온다. 이것은 INPUT A의 A숫자를 넣어라, 하는 뜻이다. 숫자를 키인하면 한번 더 ?마크가 나온다. 이것은 B의 숫자를 키인하라 하는 의미이다. B의 숫자를 키인하면 PRINT A로 A+B의 계산의 결과를 표시한다. 이 프로그램은 GOTO 20으로 몇 번이나 여러 가지 숫자를 넣어 덧셈을 할 수 있게 되어 있다.

◎ 벼락아 살려 다오

정전기 중의 왕초, 벼락은 전력이 크기 때문에 테스터로 전압이나 전류를 측정하려 하다가는 감전되어 죽게 된다.

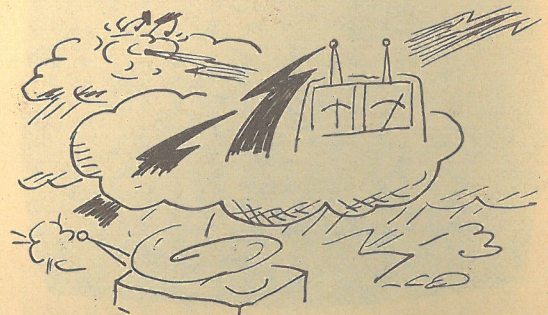
왜냐 하면, 번뜩 하고 우루루 하면 그것이 약 1만킬로와트시(kwh)나 되기 때문이다.

100W의 전구로 쳐서 10만개를 1시간에 켜버리는 전력량과 같다.

옛날, 미국에서 프랭클린이라는 사람이 벼락은 방전현상이 아닌가 하면서, 비가 내리는 가운데서 연 띄우기를 했다지만, 위험하기가 짝이 없는 일이다. 여러분은 절대로 그런 짓을 해서는 안된다.

테스터는 높은 전압을 측정한다고 했지만, 1000V 정도가 고작이고, 고압 프로브를 사용해도 수 kV 내지 수10kV 정도이다.

벼락은 절대로 조심해야 한다.

이달의 프로그램

마이컴 소프트에 있어서 처리루틴의 활용

소프트의 확보는 재산의 축적

마이컴에서는 효과적으로 이용할 수 있는 많은 소프트를 확보한다는 것은 프로그래머에게는 큰 재산으로 축적이 된다는 뜻이 되기도 한다.

특히 비지니스 소프트에서 프로그램을 처음부터 끝까지 늘 짜고 있어서는 능숙한 프로그래머라 해도 너무나 힘들고, 상당한 시간 낭비가 포함되게 마련이다. 이럴 때, 유용한 서브루틴을 많이 확보하고 있으면, 새로 짜는 메인 루틴과 이들 서브루틴의 몇 개를 조합하면 쉽게 새 프로그램을 짤 수가 있게 된다.

세분한 루틴으로 활용

예를 들면 재산으로 축적되어 있는 100스텝의 서브루틴 5개와 새로운 100스텝의 메인루틴을 조합하여 600스텝의 새 프로그램이 완성된다면, 이 중의 500스텝은 이미 디버그가 된 것이므로, 100스텝에 대한 디버그만 하면 되기 때문에, 프로그램 작성 능률은 크게 향상된다.

디스크 BASIC이라면 대개 APPEND 또는 MERGE라는 명령으로, 행번호만 겹치지 않는다면, 얼마든지 프로그램을 이어갈 수 있기 때문에, 몇 천번 대는 무슨 서브루틴이라는 식으로 각각 행번호에 차이를 두어, 필요에 따라 MERGE할 수 있게 해 두면 된다.

그러기 때문에 프로그램의 RENUMBER라는 것은, 별로 하지 않는다. RENUMBER하면, 몇 백이나 몇 천씩 행번호에 차이를 두었던 것이 10번이나 50번 간격의 균일한 프로그램이 되어 버리기 때문이다.

많은 루틴을 비축하자

프로들이 일을 빨리 한다는 것도 이와 같은 축적이 있기 때문이다. 몇 사람이 나누어서 큰 프로그램을 짠다는 경우에도, 변수명이나 라인 넘버의 관리만 서로 잘 해 두면, 몇 천번의 루틴이 이상한 것 같다, 하는 식으로 이야기가 통하게 된다. 그리고 저것과 저것을 조합하여, 약간 손을 보기로 하자, 는 식으로 일이 훨씬 수월해지게 된다.

여기서는 서브루틴의 하나로 머지의 요령을 소개했는데, 이와 같은 서브루틴을 많이 보유하도록 노력하기 바란다.

1. MERGE라는 머지의 테크닉

머지의 분류

머지(merge)이란 2개 이상의 동일한 포매트 파일을 혼합시켜 하나의 파일로 만드는 것이다.

보통은 분류(소트; sort)와 조가 되어, 처리되기 때문에 만들어진 파일은 단저 혼합되어 있을 뿐 아니라, 키가 되는 코드의 크기 순으로 배열되어 있다.

데이터의 건수가 많은 경우나 여러 가지 장소에서 만들어진 데이터를 통합할 경우, 분류와 머지은 조합시켜 이용된다.

이와 같이 어떤 키를 기본으로 파일을 머지하는 것을 키 분류 머지라 하고, 키에 관계 없이 단지 파일을 이어 맞추기만 하는 것을 단순머지이라 한다.

또 머지하는 파일의 갯수에 따라 2개머지, 3개머지 등이 있지만, 일반적으로 사용되는 것은 2개 머지이다.

동일 키의 데이터가 있을 경우, 어떤 처치를 취하는가는 다음과 같이 분류된다.

```
100 OPEN"I",1,"AFILE"
120 OPEN"I",2,"BFILE"
140 OPEN"O",3,"CFILE"
200 IF EOF(1) THEN 600
300 REM---- READ AFILE ----
400 INPUT#1,AKEY,ADATA
500 CKEY=AKEY:CDATA=ADATA:PRINT#3,CKEY,CDATA:
GO TO 200
600 IF EOF(2) THEN 1000
700 REM---- READ BFILE ----
800 INPUT#2,BKEY,BDATA
900 CKEY=BKEY:CDATA=BDATA:PRINT#3,CKEY,CDATA:
GO TO 600
1000 CLOSE1:CLOSE2:CLOSE3
1100 END
```

〔예 1〕 단순머지의 프로그램 예

① 모든 데이터를 살린다.

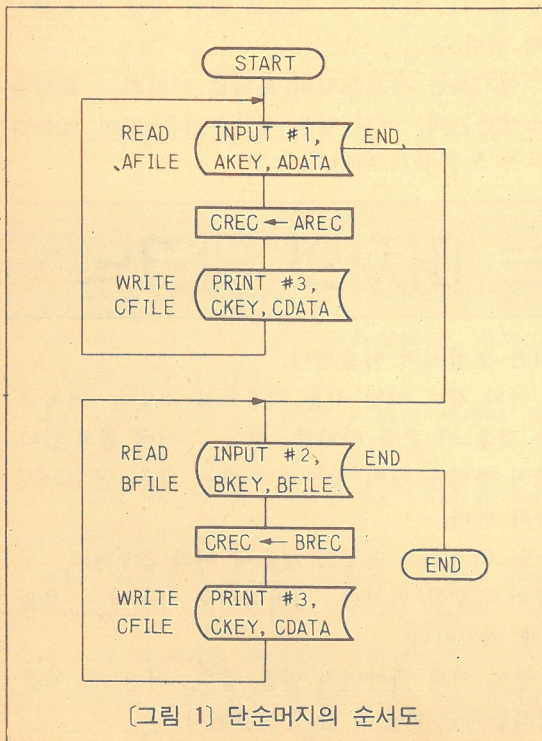
② 1건만의 데이터를 살린다.

③ 모든 데이터는 무효로 한다.

동일 데이터가 발생한 경우에 덧셈하등 등의 처리를 할 때, 보통은 매칭이라는 수법을 취한다.

단순머지

이것은 단순히 파일을 이어 맞출 뿐이기 때문에 별로 어려운 것은 없다.

이를테면 A파일과 B파일을 단순머지하여, C 파일을 만드는 경우의 순서도(플로우차트)는〔그림 1〕에 그 프로그램 예를 〔예 1〕에 나타냈다.

〔그림 1〕 단순머지의 순서도

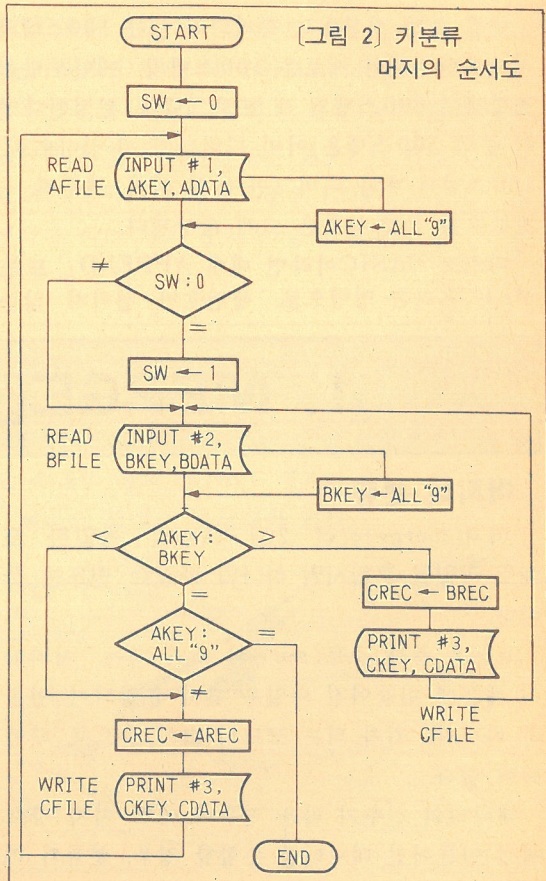
키분류 머지

이 방법은 머지해야 할 파일이 어떤 키에 의하여 차례로 분류되어 있지 않으면 안된다. 분류는 데이터의 건수가 많아지면 지수적으로 처리시간이 증가한다. 따라서 대량의 데이터를 분류하는 경우, 데이터를 분할하여 분류하고, 나중에 머지하는 방법이 취해진다.

이를테면 A파일, B파일이 모두 A키와 B키로 분류되어 있을 경우, 이것을 머지하여 C 파일을 만드는 순서도는 〔그림 2〕와 같고, 그 프로그램 예는 〔예 2〕와 같이 된다.

키 분류머지을 하는 경우, 전제조건으로서 입력파일이 키로 분류되어 있지 않으면 안된다. 어느 한쪽이라도 분류되어 있지 않을 경우는 얼토당토 않는 파일이 되고, 만들어진 파일을 읽어 처리한 후에야 알게 되는 수도 있다.

따라서 이것을 방지하는 의미에서도 입력파일의 시퀀스 체크를 하도록 하자.

〔그림 2〕 키분류 머지의 순서도

```
100 SW=0:OPEN"I",1,"AFILE"
120 OPEN"I",2,"BFILE"
140 OPEN"O",3,"CFILE"
200 IF EOF(1) THEN AKEY=9999:GOTO 400
300 INPUT#1,AKEY,ADATA
400 REM----- READ AFILE -----
500 IF SW<>0 THEN 700
600 SW=1
700 IF EOF(2) THEN BKEY=9999:GOTO 900
800 INPUT#2,BKEY,BDATA
900 REM----- READ BFILE -----
1000 IF AKEY<BKEY THEN 1300
1100 IF AKEY>BKEY THEN CKEY=BKEY:CDATA=BDATA:
PRINT#3,CKEY,CDATA:GOTO 600
1200 IF AKEY=9999 THEN 1400
1300 CKEY=AKEY:CDATA=ADATA:PRINT#3,CKEY,CDAT
A:GOTO 200
1400 CLOSE1:CLOSE2:CLOSE3
1500 END
```

〔예 2〕 키분류 머지의 프로그램 예

2. 효과적인 디버그의 테크닉

프로그램이 도중에서 멈추지 않고, 움직이게 되어도 결과가 잘못되는 경우가 가끔 있다. 이와 같은 경우, 프로그램 리스트를 보고 논리적 잘못을 찾아내지 않으면 안 되는데, 프로그램 리스트를 아무리 보아도 쉽게 눈에 띄지는 않는다. 이럴 때, 다음과 같은 방법으로 해 보기 바란다.

탁상시뮬레이션

이 방법은 순서도를 작성했을 때, 순서도가 옳바른가 체크할 때 잘 쓰는 방법이다.

테스트 데이터를 작성하여 탁상에서 실지로 프로그램의 움직임을 좇아 본다.

STOP 명령을 쓰는 방법

의심스러운 장소에 STOP 명령을 넣어 둔다. 프로그램을 실행하면, 그 곳에서 프로그램이 멈추기 때문에 PRINT 명령을 써서 각 변수의 값을 조사한다. 처리를 다시 계속할 때는, CONT [RET]을 넣어 주면 된다.

이와 같이 함으로써, 각 변수가 어떠한 움직임을 하는가를 체크할 수가 있다.

PRINT 명령을 쓰는 방법

각 변수가 어떠한 값을 갖고 있나 조사할 경우, 앞에서 말한 바와 같이 STOP 명령으로 프로그램의 실행을 일단 멈추고, 체크하는 방법이 있었지만, 일일이 프로그램을 멈추는 것이 귀찮다고 여겨진다면, 거기에 PRINT 명령을 넣어서 실행하는 방법이 있다. 이때 주의해야 할 것은, 화면을 사용할 때는 화면이 망가지게 되는 일이 있다는 점이다. 또한, 프로그램이 옳바르게 되었을 때, 이 PRINT 명령을 삭제하지 않으면 안되기 때문에, 나중에 삭제하기 쉽도록 표시를 해 두는 것이 좋을 것이다(LPRINT로 인쇄를 시켜도 좋다).

예) PRINT A, B : REM…DEBUG…

TRACE 명령을 쓰는 방법

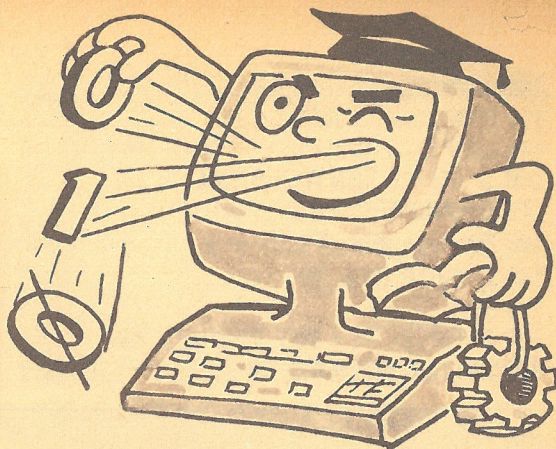
TRACE 명령은 TRON과 TROFF의 2개 명령으로 되어 있다. 이 명령은 프로그램이 실행되는 스테이트먼트 No.를 차례로 표시해 가는 것인데, 프로그램이 어떤 움직임을 하는가를 조사할 때 쓰인다. 이 명령을 쓰는 경우, 주의해야 할 점은 최초부터 TRACE를 시작하는 것이 아니고, 의심스러운 로직의 앞뒤에 TRON과 TROFF를 넣어서, 특정 부분을 TRACE하도록 하는 것이 좋다는 것이다. 처음부터 TRACE를 시작하면 불필요한 부분까지 TRACE를 함으로써, 시간 낭비와 함께 주의도 산만해져, 필요한 부분의 빠른 TRACE에 지장을 가져올 것이다.

크로스 리퍼런스 리스트를 쓰는 방법

크로스 리퍼런스란, 각 변수가 어느 스테이트먼트에서 쓰이고 있는가를 나타내는 리스트이다. 예를 들면, I란 변수는 100과 110, 1000, 1100, 1110, 1200에서 쓰이고 있다는 식으로 표시가 된다. 이 리스트를 써서 하나의 변수에 눈독을 들여서 프로그램의 로직을 추적해 간다.

또한 이 리스트에 의해 변수명의 사용잘못(예를 들면 AØ란 변수를 A0로 잘못 썼을 때 등)을 발견할 수도 있다. 그러나 이와 같이 편리한 크로스 리퍼런스의 기능은 아직 일부 시스템에서 쓰이고 있고, 쓸수 없는 기종도 많다.

원보드 마이컴 SC8081-A로

기계어 입문 ③

回 어셈블리어란

지금까지 덧셈 명령은 아무 생각 없이

ADD A, B

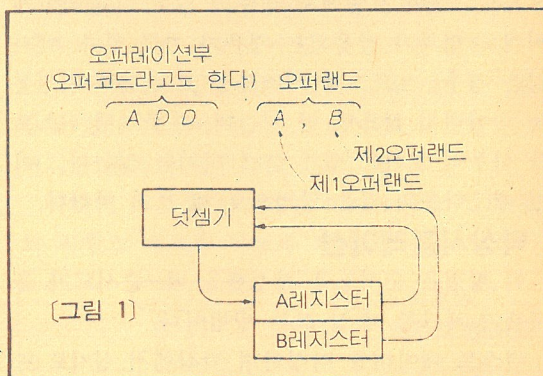
등으로 써 왔지만, 이것은 기계어가 아니라 어셈블리 언어라 한다. 이와 같이 쓰면 A레지스터의 내용과 B레지스터의 내용을 덧셈하고, A레지스터에 넣는다, 하는 뜻의 명령이 된다. 이 명령은 기계어(머신어 또는 머신 코드)에서는 1바이트의 데이터, 80H에 해당한다. 메모리에 쓰는 16진수의 데이터로 직접 프로그램을 생각할 수는 있지만, 매우 알기 어렵게 되기 때문에 **프로그램을 생각할 때는 어셈블리 언어로 생각한다.**

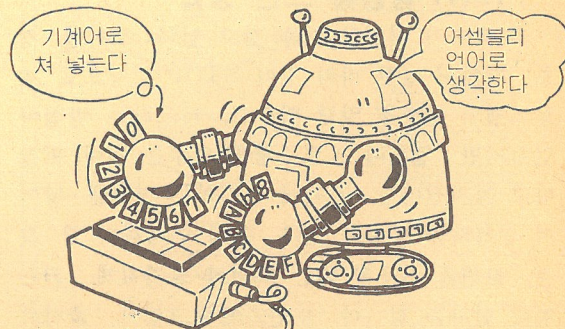
어셈블리 언어에서 16진 데이터로 변환하는 것을 어셈블이라 한다. SC8081의 경우, 이 작업을 인간이 명령표를 보면서 부지런히 하여 모니터의 WRITE 코맨드를 사용하여 데이터를 메모리에 써넣고, GO 코맨드 실행시킨다.

기계어		어셈블리 언어	
어드레스	데이터	레이블	
11ØØ	80	LOOP :	ADD A, B
11Ø1	0D		DEC C
11Ø2	20FC		JR NZ, LOOP
		오퍼레이션부	오퍼랜드부

이상 어셈블리 언어와 기계어의 비교를 했지만, 기계어는 어드레스와 데이터로 표현하고, 어셈블리 언어는 레이블, 오퍼레이션부, 오퍼랜드부, 그리고 그 밖의 것으로 성립되어 있다.

回 어드레싱 모드 이야기

어셈블리 언어로 프로그램을 쓰면 오퍼레이션부와 오퍼랜드부가 있었다. 오퍼레이션부는 무엇을 하는 것인지를 나타내고 있고, 오퍼랜드부에서는 어느 레지스터에 들어 있는 데이터인가, 어느 메모리의 데이터인가 등을 나타내기 위한 것이다.

〔그림 1〕

〔그림 1〕의 예에서는 A와 B를 더하여 A에 넣는다는 것이다. 어드레싱 모드란 연산의 대조가 되는 데이터에 어떤 것을 사용할 수 있는가 하는 것으로서, ADD 명령의 경우, 제1오퍼랜드가 A일 때는 제2 오퍼랜드에는 A~L레지스터, (AL), (IX+d), (IY+d), 이미디어트 데이터를 사용할 수 있다. 어느 명령으로 어떤 것을 지정할 수 있는지 모두 정해져 있기 때문에 미리 알아 두지 않으면 안된다.

〔표 1〕은 각 명령에서 사용할 수 있는 어드레싱 모드를 나타낸 것이다. 전 명령에 대해서는 쓰여 있지 않지만, 참고하기 바란다. 그럼 각 어드레싱 모드의 자세한 설명을 해 보자.

〔표 1〕 Z-80 어드레싱 모드 일람

8bit LD명령

LD		
LD	A	A,B,C,D,E,H,L,(HL),(IX+d),(IY+d),n,(nn)
	B ~ L	A,B,C,D,E,H,L,(HL),(IX+d),(IY+d),n
	(HL) (IX+d) (IY+d)	A,B,C,D,E,H,L,n
	(BC) (DE) (nn) I R	A

16bit LD명령

LD		
LD	BC DE HL IX IY	nn,(nn)
	SP	nn,HL,IY,IY,(nn)
	(nn)	BC,DE,HL,SP,IX,IY

POP, PUSH명령

PUSH PUP	AF,BC,DE,HL,IX,IY

n은 8bit데이터

nn은 16bit데이터

(nn)은 16bit로 표시되는 어드레스의 메모리

(IX+d) (IY+d) 의 d는 8bit의 디스프레스먼트

8bit 연산

ADD A, ADC A, SVB SBC A, AND OR XOR CP	A,B,C,D,E,H,L,(HL),(IX+d),(IX+d),n
INC DEC	A,B,C,D,E,H,L,(HL),(IX+d),(IY+d)

로라이트시스트, 비트 명령

RLC RL RRC RR SLA SRA SRL BIT 0 ~ 7, SET 0 ~ 7, RES 0, ~ 7,	A,B,C,D,E,H,L,(HL),(IX+d),(IY+d)

16bit연산

ADD HL, ADC HL SBC HL	BC, DE, HL, SP
ADD IX	BC, DE, IX, SP
ADD IY	BC, DE, IY, SP
INC DEC	BC, DE, HL, SP, IX, IY

I/O명령

IN	A,	(n) (C)
OUT	(n), (C),	A

점프명령

JP JR	nn,(HL),(IX),(IY)

JP, CALL, RET의 콘디션

JP CALL RET	NZ, Z, NC, C, PO, PE, PM
JR	NZ, Z, NC, C

●레지스터 직접

A~L, I, R의 CPU레지스터에 들어 있는 데이터를 다루는 경우이다.

【예】 LD A, B

B레지스터의 내용을 A레지스터에 넣는다는 것이다. 메모리의 내용은 관계 없다. B쪽을 소스 오퍼랜드, A쪽을 데스리네이션 오퍼랜드라고 하는 경우도 있다.

EX DE, HL

POP HL

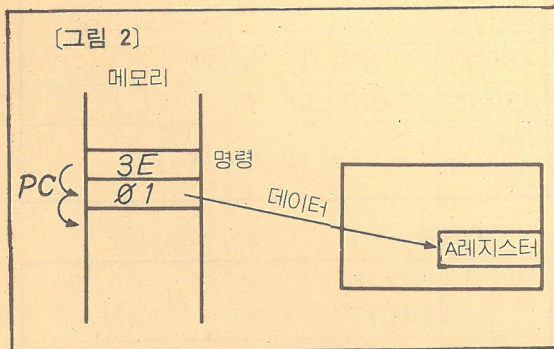
등은 16bit의 레지스터 베어에 대한 레지스터 직접이라고 할 수 있다.

POP 명령은 스택에서 2바이트 데이터를 꺼내어 H와 L에 넣는 것이지만, 굳이 말한다면 POP 명령은 소스(원천, 원시라는 뜻)가 (SP)의 레지스터 간접으로서 데스티네이션(목적지라는 뜻)이 HL의 레지스터 직접으로 된다.

●레지스터 간접

8bit의 레지스터 H와 L의 2개를 접속하여 HL이라는 16bit의 레지스터를 만들 수 있다. 이 16bit의 데이터로 메모리의 어드레스를지정한다.

【예】 LD A, (HL)

HL에 괄호를 붙이면 HL로 표시되는 메모리의 내용을 의미한다. 이것이 레지스터 간접이다.

●이미디어트

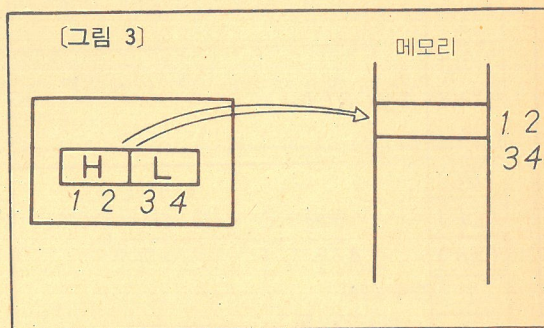
프로그램 중에서 연산 데이터가 있는 경우이다.

【예】 LD A, 1

A레지스터에 1을 넣는다는 것인데, 제1오퍼랜드가 A레지스터, 제2오퍼랜드가 이미디어트 데이터가 된다. 이 명령을 기계어로 고치면,

3E

Ø1

의 2바이트 명령이 된다. 3E로 A레지스터에 데이터를 넣는 명령으로 넣는 데이터는 다음 번지에 들어 있다는 것을 의미하고 있다. CPU는 3E를 넣어 프로그램 카운터 PC를 하나 전진시켜 명령을 해독하고, Ø1을 읽어서 프로그램 카운터 PC를 또 하나 전진시켜 A레지스터에 Ø1의 데이터를 넣는다. PC는 Ø1이 있는 다음의 메모리를 가리킨다.

이미디어트에서 데이터는 1바이트인 경우와, 2바이트인 경우가 있다. 레지스터 간접 부분에서 HL, DE, BC의 레지스터 페어 이야기가 있었음을 기억하고 있는가. 16bit의 레지스터 페어에 값을 한꺼번에 넣을 때는 이미디어트 데이터는 16bit, 즉 2바이트가 된다.

LD HL, 1234H

이렇게 쓰는 H에 12H, L에 24H가 들어간다. 기계어에서는

21……명령

34……L레지스터의 데이터

12……H레지스터의 데이터

와 같이 3바이트 명령이 된다. 기계어로 고칠 때 주의해야 할 것은 16bit 어드레스 데이터를 쓸 때는 하위의 1바이트, 상위의 1바이트의 순서로 쓰지 않으면 안된다. 1234의 데이터이기 때문에…

21

12 }
34 } 착오 반대로 되어 있다

라고 쓰면 착오이고, 3412라는 의미로 되어 버린다.

기계어로 고칠 때에 이러한 착오는 흔히 잘 일어나는 일이므로, 우리는 항상 주의하고 다시 한번 살펴보는 습관을 들이도록 하자.

여러분도 만들 수 있다!

원보드 마이컴 SC8081-A로…. 편리한 모니터 ROM

SC8081-A의 2K바이트의 모니터 ROM에는 편리한 서브루틴이 여러 가지 있다. 그러나 자신이 ROM 내의 프로그램을 해독하려고해도 상당히 힘이 든다. 그래서 SC8081-A 내의 서브루틴을 여기에 소개하기로 한다.

回 문자열의 표면표시에 편리한 서브루틴

가장 기본적인 서브루틴은 I/O 관계이다. 키보드 스캔은 002B를 CALL하면 키가 새로 눌러져 플래그는 NZ로 되고, A레지스터에 아스키 코드로 값이 들어가 복귀한다. 키가 눌러져 있지 않거나 눌러져 있어도 앞서나 마찬가지 상태 그대로이면 플래그는 Z로 된다.

키가 눌러지기까지 기다려서 어떻게 한다 하는 프로그램에서는,

```
CD ZB ØØ   CALL ØØ2B
Z8 FB      JR Z.
```

와 같이 하여 사용한다.

ØØ33은 PUT루틴으로서, 이것도 많이 쓰이는 서브루틴이다. A레지스터에 아스키 코드를 넣어 CALL하면 그 코드의 문자를 화면에 표시한다. 표시되는 위치(커서;CORSOR라 불리는 경우가 많다)는 오른쪽으로 벗어나고, 다음에 부르면 이번에는 거기에 표시된다. 콘트롤 코드를 A에 넣어 부르면 보통은 아무것도 표시하지 않고 복귀하지만, 다음의 코드는 특수한 역할을 한다.

Ø8 백하여 스페이스를 그린다.

ØA 개행하여 왼쪽 끝에 커서를 둔다

ØD ØA와 같다

1F 화면을 클리어(2Ø의 코드로 메운다)

ØØ75는 메시지 루틴이다. 이 서브루틴은 상당히 편리한 것으로 문자열을 간단히 화면에 표시할 수 있다.

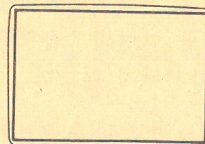
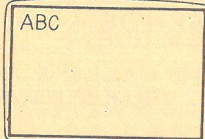
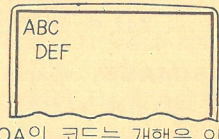
```
CD 75  ØØ
41……A
42……B
43……C
ØØ……문자열의 끝을 나타낸다
```

이와 같이 CALL명령의 뒤에 표시하고자 하는 문자열을 아스키 코드로 써 둔다. 그러면 그 문자열을 화면에 표시하고, 자동적으로 이 문자열의 다음으로 복귀한다. 문자열의 최후는 ØØ이나 ØD를 써 두자. 이것이 없으면 어디론가 가버리는 수도 있다.

ØØ7D부터의 HL의 표시 루틴이나 ØØ8Z 부터의 A레지스터의 표시 루틴도 상당히 편리하다. 계산의 결과를 표시하는 것은 물론, 디버그 도중의 프로그램 등으로 이 서브루틴을 CALL하여 레지스터의 내용을 표시하게 하여 사용할 수도있다.

Ø4Ø9에는 딜레이저블 루틴이 있다. 실행시간을 늦추고 싶은 경우 등에 도움이 된다. 게임 프로그램을 만들면 대개 이 서브루틴이 필요하게 될 것이다. 이 서브루틴은 B레지스터에 넣는 데이터로 시간의 콘트롤을 할 수 있다.

回 버저 ON의 서브루틴

Ø41A의 서브루틴은 버저 ON의 서브루틴이다. 이것은 CTC의 개입중단(interrupt)을 사용하여 버저를 울리게 되어 있고, 이 서브루틴 내

에서는 실제로 CTC의 모드 설정이나 점프 벡터의 설정을 하고 있다. 그리고 이 설정이 끝나면 이내 복귀하고, 그 다음에는 CTC로부터의 개입중단이 걸릴 때마다 출력의 1과 Ø을 뒤집는 개입중단 루틴을 실행하게 된다. 시험적으로 다음의 프로그램을 해 보기 바란다.

```
CD 1A Ø4  CALL Ø41A
F7        RST    3ØH
```

이것으로 삐이 하고 울리며, 곧 모니터로 복귀한다. 스피커가 계속 울리고 있는데 모니터의 WRITE나 MEMDUMP 코맨드를 사용할 수 있을 것이다. CPU는 모니터 코맨드의 실행과, 버저를 울리는 2가지 일을 동시에 하고 있는 것이다.

소리를 멈추기 위해서는 Ø44B를 CALL한다. CTC를 리세트하여 복귀한다.

어떤 음정의 소리를 어느 시간 울리고 싶을 때는,

```
3E XX       LD A, XX
CD 1A Ø4    CALL Ø41A
Ø6 YY       LD B, YY
CD Ø9 Ø4    CALL Ø4Ø9
CD 4B Ø4    CALL Ø44B
```

이와 같이 프로그램을 짠다. XX에 음정의 데이터, YY에 길이를 넣는다.

Ø45Ø, Ø478, Ø486, Ø4A4는 세미그래픽용의 서브루틴이다. 여기에 대한 자세한 것은 지난달 호에 나와 있다. 세미그래픽으로 점을 그리자면 역시 이 서브루틴을 이용하는 것이 쉬울 것이다. 뒤에 있는 FLAME 서브루틴은 테두리

圖 SC8081-A 모니터 서브루틴 일람표(1)

ØØ23(GNL) 1행입력 • LOAD SAVE GO MEM DUMP WRITE의 코맨드 키가 눌러지기까지 키 입력을 받아 입력(버퍼(1ØEØH~1ØFFH)에 넣어 간다. •코맨드 키의 코드 뒤에는 ØDH를 쓰고 복귀한다. • AF 레지스터는 파괴된다. • DE레지스터에 버퍼의 선두번지(1ØEØH)가 들어간다.

ØØ2B(KS) 메시지 • 여기를 CALL하는 키가 새로이 눌러지면 A레지스터에 아스키 코드가 들어가 복귀한다. •플래그는 NZ가 된다. •키가 떨어져 있거나 눌러진채 있을 때는 A=ØØ2플래그로서 복귀한다. • AF 이외의 레지스터는 파괴되지 않는다.

ØØ33(PUT) 1문자 출력 • A레지스터에 든 아스키 코드의 문자를 화면에 출력한다. •전 레지스터가 파괴되지 않는다.

ØØ69(PLN) 표시되는 메모리부터 차례로 데이터를 읽어 나가 화면에 출력한다. • ØØ의 데이터 또는 ØDH의 데이터가 오면 거기서 정지한다. •ØØ 때는 개행하지 않고 ØD 때 개행한다.• AF와 DE 파괴된다.

ØØ75(MASS) 메시지 ● 여기를 CALL하는 명령 뒤에 아스키 코드로 문자열을 써 두면 그 문자열을 화면에 표시한다. • AF가 파괴된다.

ØØ7D(HLASC) 4자리로 화면표시한다.

ØØ82(AASC) 2자리로 화면표시한다.

ØØ8B(AASC1) A레지스터의 하위 4bit를 16진수 1자리로 화면표시한다. (ØØ7D, ØØ82, ØØ8B는 AF이외 파괴하지 않는다.

ØØB7(SKPSP) DE레지스터가 가리키고 있는 메모리에서 스페이스와 ØD 이외의 콘트롤 코드를 스킵하여 인크리먼트해간다.

ØØC4(XTOB) DE레지스터가 가리키고 있는 메모리에서 아스키 코드로 16진수가 쓰여져 있다고 보고 2진으로 고쳐 HL레지스터에 넣는다.

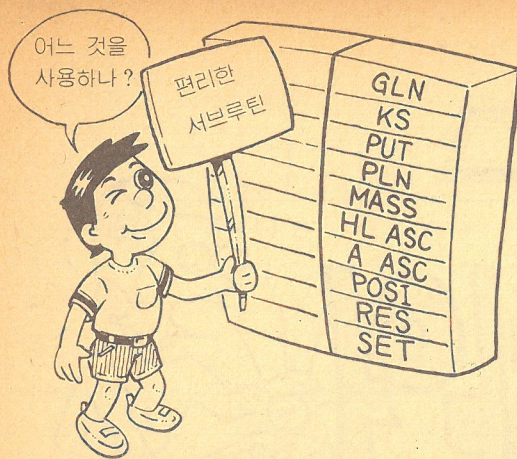
Ø124(W1) WRITE 코맨드의 실행.

Ø168(M1) MEM DUMP 코맨드의 실행.

Ø198(G1) GO 코맨드의 실행

Ø1BD(C1C1) 카세트 인터페이스용으로서, 이 서브루틴이 호출된 후 CASSIN의 단자의 신호가 Ø과 1이 반전하기까지의 시간을 재어 Ø의 bit인가 1의 bit인가를 판정하여 E레지스터의 D7에 넣고 복귀한다. • AFBDE 레지스터가 파괴된다.

Ø1D3(BYIN) 카세트 인터페이스용으로서 카세트로부터의 신호가 와 있으면 1바이트분을 읽어 A레지스터에 넣고 복귀한다. • AF, BC′, DE′ 레지스터를 파괴한다.

Ø1E9(L1) LOAD 코맨드의 실행.

를 그리는 서브루틴인데, 이 서브루틴에서 Ø486의 SET 서브루틴을 호출하고 있다.

Ø4D6은 화면을 클리어하는 서브루틴이다.

화면을 80H의 코드로 메워 화면은 까맣게 된다. A레지스터에 1FH를 넣고 ØØ33을 CALL하면 역시 화면은 클리어되지만, 20H의 코드로 메워지기 때문에 녹색이 된다.

Ø5EF보다 뒤에 있는 서브루틴은 시계 제어용으로서, CTC에서 개입중단이 걸렸을 때 CALL되는 서브루틴이다. 별로 많이 이용되지는 않을지 모르지만 일단 소개해 두었다.

☆　☆　☆　☆

모니터 ROM 내에는 많은 서브루틴이 들어 있지만, 이용할 수 있는 것도 있고, 참고 정도에 지나지 않는 서브루틴도 있으므로, 그 점을 잘 구분하여 사용하기 바란다.

▣ SC8081-A 모니터 서브루틴 일람표(2)

Ø256(BO) 카세트에 1바이트 출력한다. • AF, BC′ 파괴된다.

Ø26Ø(S1) SAVE 코맨드의 실행.

Ø4Ø9(DLY) 딜레이 서브루틴 • B레지스터에 데이터를 넣어 호출하면 시간을 들여 복귀한다. • 전 레지스터가 파괴되지않는다.

Ø41A(BON) 버저 ON. • A레지스터에 음정의 데이터를 넣어 CALL하면 스피커를 울린채 복귀한다.

Ø445(BB) 삐이 소리를 내고 정지시킨 후에 복귀한다.

Ø45Ø(POSI) X좌표를 L레지스터, Y좌표를 H레지스터에 넣으면 세미그래픽 때의 비디오 RAM 어드레스로 변환하여 복귀한다. • HL에 어드레스, A에 비트 패턴이 들어간다. • AF, HL 이외는 파괴되지 않는다.

Ø478(RES) X좌표를 L레지스터, Y좌표를 H레지스터에 넣어 호출하면, 세미그래픽 때 켜져 있는 점을 끄고 복귀한다.

Ø486(SET)) X좌표를 L레지스터, Y좌표를 H레지스터에 넣고 호출하면 세미그래픽 때 점을 켠다. • A=ØØ에서는 색은 이전에 켜져 있던 색. • A의 상위 4bit에서 색을 지정(D7=1로 해 둔다).

Ø4A4(POINT) X좌표를 L레지스터, Y좌표를 H레지스터에 호출하고, 세미그래픽 때 점이 켜져 있는가 어떤가를 본다. • 켜져 있으면 플래그는 Z, 꺼져 있으면 플래그는 NZ가 된다.

Ø4AE(FLAME) 테두리를 그린다.

Ø4D6(CLS) 화면을 클리어한다. (80H의 코드로 메운다)

Ø4EC HL레지스터로 표시되는 메모리가 들어 있는 음정 데이터의 순으로 소리를 내어 간다. 소리는 8개로 한정.

Ø4F8(PDISP) 득점을 화면의 위쪽에 표시한다. (1X+Ø)에 왼쪽의 점이 들어 있다. 점은 0~9의 1자리 밖에 없다.

Ø52C(PLT) X좌표를 L레지스터, Y좌표를 H레지스터에 넣고, 그 점이 켜져 있는가를 본 후에 점을 켠다. POINT와 SET의 조합.

Ø5EF(CKRDY) CTC의 이니셜라이즈나 개입중단 벡터의 설정. I레지스터, 인터럽트 모드2의 설정을 한다.

Ø61D(CKDSP) A레지스터의 내용을 10진수(BCD 코드)로 보고 2자리로표시한다.

Ø62D(CLKUP) (1X−8)의 D_1이 Ø이면 시계를 1클럭 후퇴시킨다.

Ø6AC (CKONT) (X−8)의 D_0이 Ø이면 시계를 1클럭 전진시키거나 후퇴시키고, (1X−8))의 D_2가 1이면 시계를 표시한다.

세상은 바야흐로 잡학의 시대가 되었다. 지식은 유용한 것이다 하는 종래의 사고방식에서 지식은 즐기는 것이다 하는 새로운 사고방식으로 옮겨지고 있다.

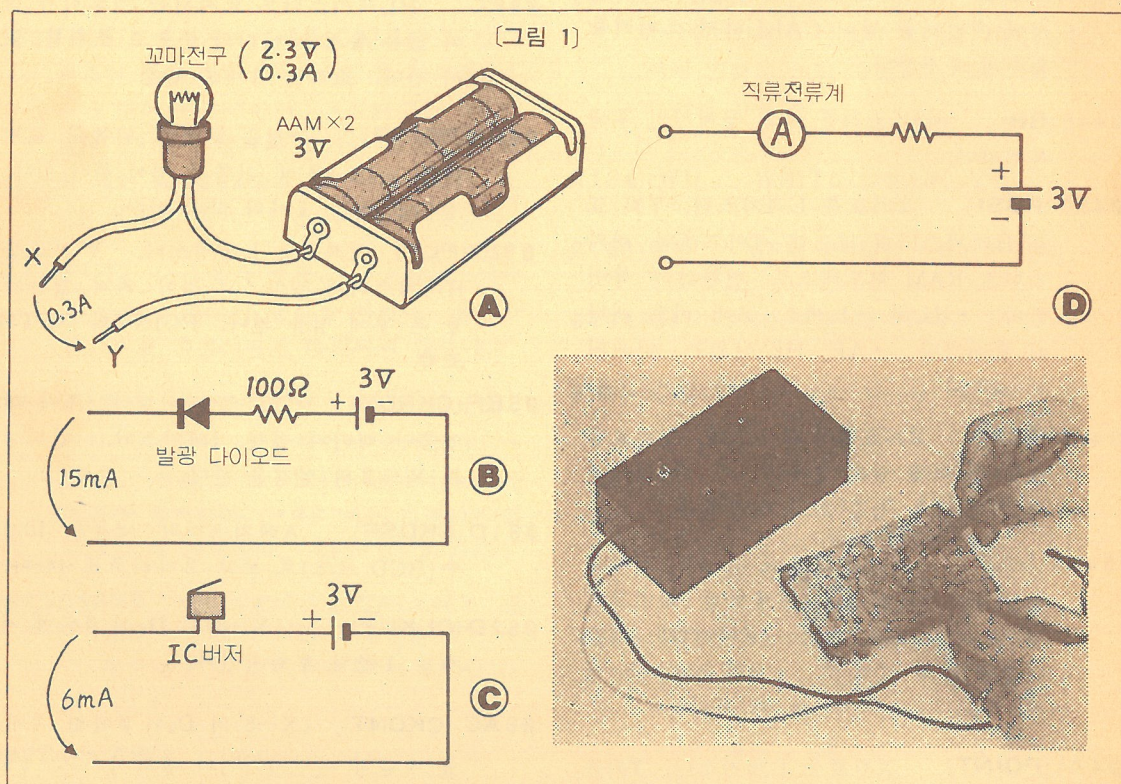
확실히 지식은 유용한 것으로서 우리들의 힘이 되지만, 유용하건 안하건 그것을 아는 것이 즐거워지고 놀라움을 얻는 수도 있다.

가정용 전자기기에 대한 상식을 가짐으로써 쉬운 전자공작을 즐기기 바란다.

■ 코 드

컴퓨터 등에서 다루어지는 코드는 CODE로서 부호라는 의미가 있다. 여기서 말하는 코드는 그것이 아니라, CORD로서, 토스터나 전기 스탠

〔그림 1〕

꼬마전구 (2.3V 0.3A)
AAM×2 3V
X
0.3A
Y
Ⓐ
직류전류계
A
+
3V
−
Ⓓ
100Ω
3V
+ −
발광 다이오드
15mA
Ⓑ
3V
+ −
IC버저
6mA
Ⓒ

〔표 1〕 비닐 코드의 허용전류

단면적 (mm²)	지름(mm, 심선수(개)		허용전류	도체저항 (주위온도 30℃이하)
0.75	0.18	30	7	24.4
1.25	0.18	50	12	14.7
2.00	0.26	37	17	9.50

드 등에 붙어 있는 그것인데, 자유로이 이동시켜쓸 수 있게 만들어진 유연한 접속용 전선이다.

이 CORD는 또 끈이라는 의미도 있고, 교수형용의 로프 등의 무서운 의미도 가지고 있다.

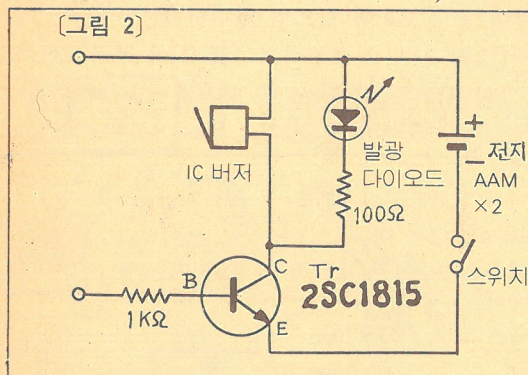
● **코드에 어느 정도의 전류를 흘릴 수 있는가**

코드는 동선으로 되어 있기 때문에 저항이 훨씬 작고, 얼마든지 전류를 흘릴 수 있을 것 같지만, 그렇지도 않다. 〔표 1〕의 단면적 0.75mm²의 코드일 경우, 1km에 24.4Ω의 저항이 있다. 7A의 전류를 1시간 흘리면 약 986킬로 칼로리의 열이 발생한다.

1km는 너무 길기 때문에 그 1/100인 10m 라해도 9.86킬로 칼로리가 되어 상당한 발열량이다. 열은 10m의 코드 전체에서 공기 속으로 빠져 나가기 때문에 녹는 수는 없지만, 손을 대어 보면 따뜻한 느낌이 온다.

코드에 흘려도 좋은 전류량의 최상한을 허용전류라 하는데, 정확하게는 공기 중의 주위온도가 30°C일 때, 도체의 (코드) 온도가 60℃를 넘지 않는 전류를 말한다.

코드라면 뭐든지 된다고하는 식으로 별로 깊이 생각지도 않고 사용하고 있지나 않은지.

〔표 1〕을 참고하여 기구의 정격에 맞는 코드를 사용하도록 하자.

● **코드의 단선을 알려면 되도록 간단한 기구로 한다**

절연물 속의 심선이 끊어지지나 않았는가 하는 것을 밖에서는 알 수 없는 경우가 많다.

코드의 단선을 알려면 코드에 전류를 흘려서 흐르는지 안흐르는지를 조사한다.

전류가 흐르고 있는 것을 확인하기 위해서는, 꼬마전구나 발광 다이오드, 전류계 등을이용한다.

〔그림 1〕 A와 같은 간단한 것이라도, 코드의 단선은 충분히 알아볼 수 있다.

처음에 X단자와 Y단자를 직접 붙여 꼬마전구가 켜지는지 확인하고, X단자와 Y단자를 코드의 양단에 붙인다. 꼬마전구가 켜지면 정상이고, 켜지지 않으면 단선되어 있는 것이다.

그러나 〔그림 1〕 A의 경우, 약간 저항이 큰 히터 등을 조사할 때는 선이 끊어져 있지 않아도 꼬마전구가 켜지지 않는 수도 있어 좋지않다.

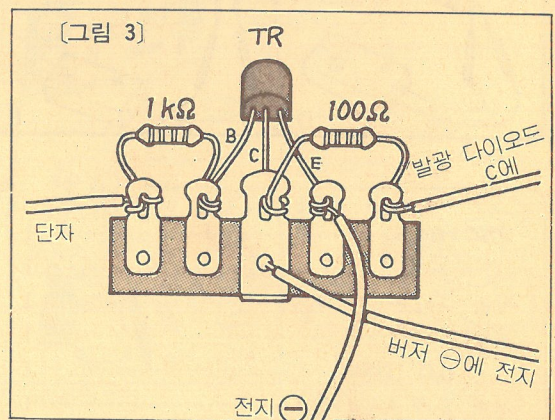
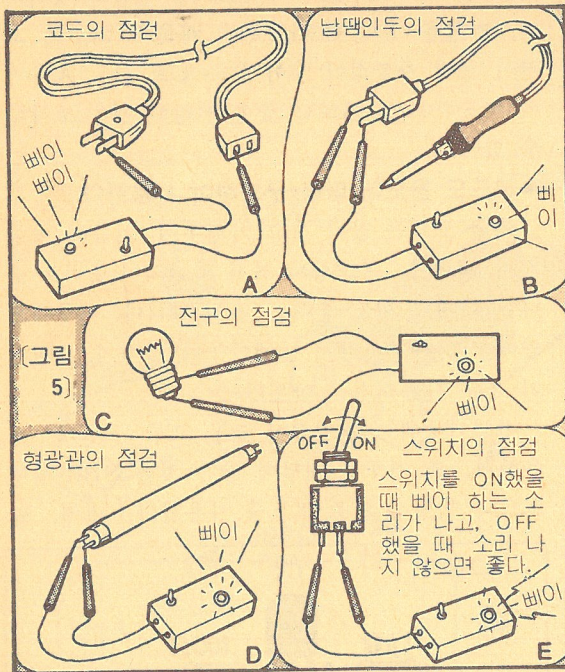
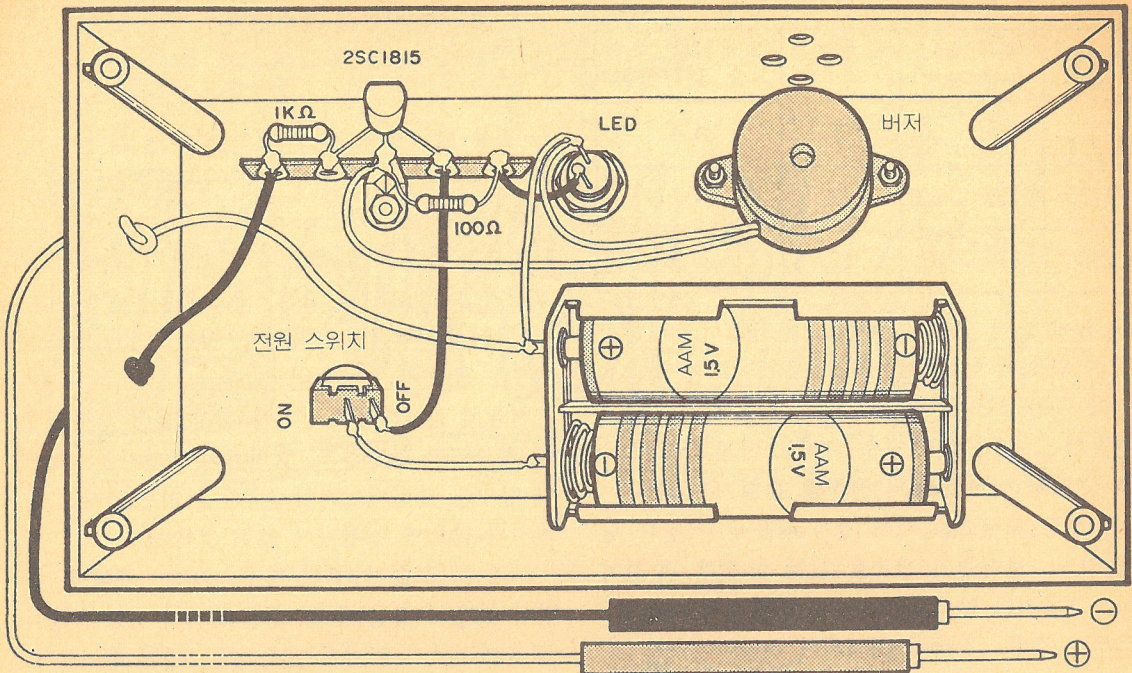
〔그림 1〕 B는 발광 다이오드를 사용한 것이지만, 저항을 1개 더 사용하기 때문에 기구에 고장이 생길 가능성이 높아진다. C도 D도 A와 거의 비슷하지만, A보다 높은 저항인 것을 조사할 수 있다.

● **코드도 용도에 따라 구분하여 사용한다**

비닐 코드는 값이 싸고 가벼우며, 기름에 영향받지 않으며, 내약성이 커서 절연력이 좋다고 하나 무엇에나 써도 좋다는 것은 아니다. 아무래도 열에 약하다. 따라서 납땜인두나 절연기, 취반기 등에 사용해서는 안된다.

전열기구에는 내열성이 높은 고무 코드를 사용한다. 또 전구를 매달아 놓는 것은 SBR 절연코드나 무명실 편조 코드를 사용한다. 내열, 방

〔그림 4〕

〔그림 5〕

습성이 우수하다.

전기드릴이나 모터 등의 옥외 사용이 많은 것에는 마모에 강한 캡타이어 코드를 사용한다.

어쨌든 사용목적에 따른 코드를 사용하는 것이 중요하고, 코드를 옥내배선 대신으로 사용하는 등은 절대로 금물이다. 흔히 볼 수 있는 일이지만, 평형 비닐 코드를 기둥이나 벽에 스테플로 붙여 고정배선으로 하고 있다. 이것은 화재의 위험성이 있고, 위법이기도 하기 때문에 절대로 해서는 안된다.

■ 이달의 제작은 도통 테스터

코드나 전구, 납땜인두의 단선 등을 조사하는 도통 테스터이다.

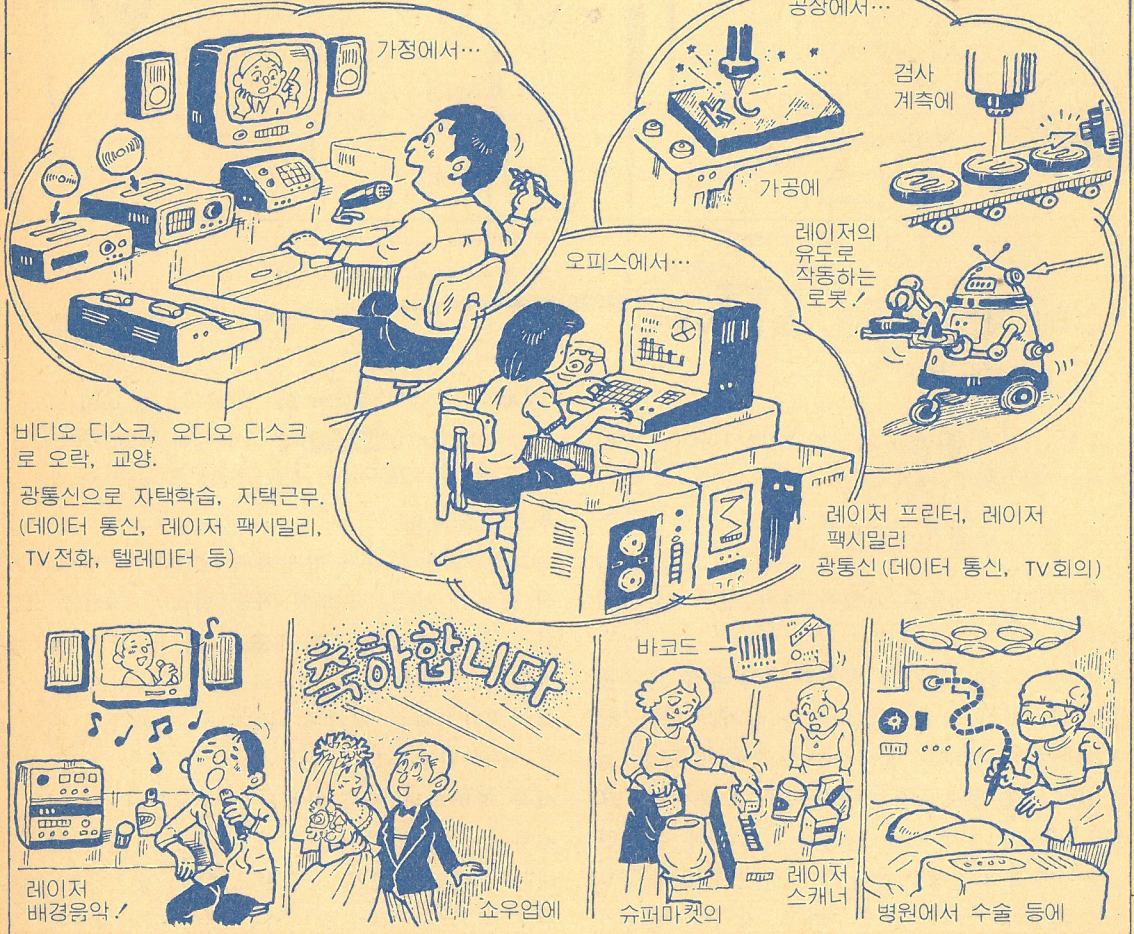
도통을 발광 다이오드의 빛과 버저의 소리로 알려 준다. 1대 있으면 편리하다.

〔그림 2〕가 회로도이고 〔표 2〕가 부품표이다. 〔그림 3〕의 실체배선모를 참고하여 제작하자.

〔표 2〕 부 품 표

부품	수량	부품	수량
2SC1815	1	미니 토글스위치 2P	1
IC 버저	1	1L 4P 중계 러그	1
발광 다이오드(브래킷)	1	테스트 리드(1조)	1
저항 100Ω 1/8W	1	케이스	1
1kΩ 1/8W	1	비스 너트 3φ×10mm	2
전지 홀더 AAM×2용	1	2φ×15mm	2

레이저가 출현한 것은 1960년 6월. 미국의 휴즈 연구소에서 메이만 박사가 루비 레이저의 발진에 성공한 것이 처음이다. 이제 레이저는 실용화의 시대에 접어 들었다. 아직 **레이저는 살인광선**이라고 생각하고 있는 사람이 많지만, 여러분의 가까운 주변에서 활약하고 있다. 화제의 콤팩트 디스크에는 반도체 레이저가 내장되어 있어 그야말로 레이저가 가정에까지 들어와 있는 시대가 되었다.

한결 가까와진 레이저

가정에서…

비디오 디스크, 오디오 디스크로 오락, 교양.

광통신으로 자택학습, 자택근무.
(데이터 통신, 레이저 팩시밀리, TV전화, 텔레미터 등)

공장에서…

검사 계측에

가공에

레이저의 유도로 작동하는 로봇!

오피스에서…

레이저 프린터, 레이저 팩시밀리
광통신 (데이터 통신, TV회의)

레이저 배경음악!

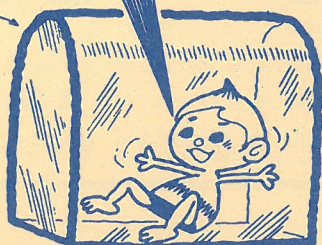
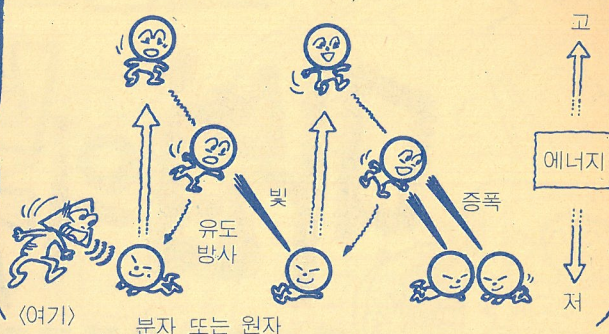
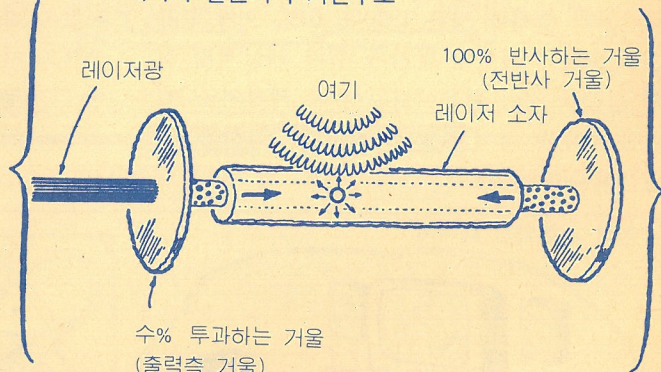
축하합니다

쇼우업에

바코드

레이저 스캐너

슈퍼마켓의

병원에서 수술 등에

◇레이저는 무한한 가능을 지닌 마법의 빛

그럼 여기서 20세기 최대의 발명이라고 일컬어지는 레이저의 세계로 안내해 본다.

● 레이저광이 나는 구조

레이저라는 이름은 어떻게 해서 만들어졌는지 아는가?

「어떤 특정한 분자나 원자는 외부에서 자극을 받아 에너지가 높여지고(이것을 여기라 함), 원래의 안정된 상태로 돌아가는 도중에서 필요 없는 에너지를 빛으로서 방출한다(유도방사). 그 빛이 이웃의 분자 또는 원자를 자극하여 같은 현상을 반복하며 점점 친구를 늘려 나간다(증폭). 이윽고 파장이 가지런한 순수하고 강력한 한줄기의 빛을 얻게 된다(발진)」

이것은 레이저 발진의 원리를 설명한 것으로서 영어로 나타내면,

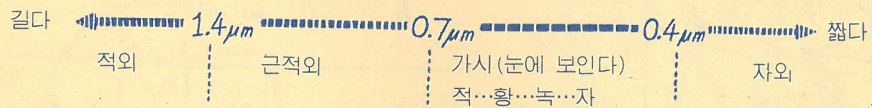
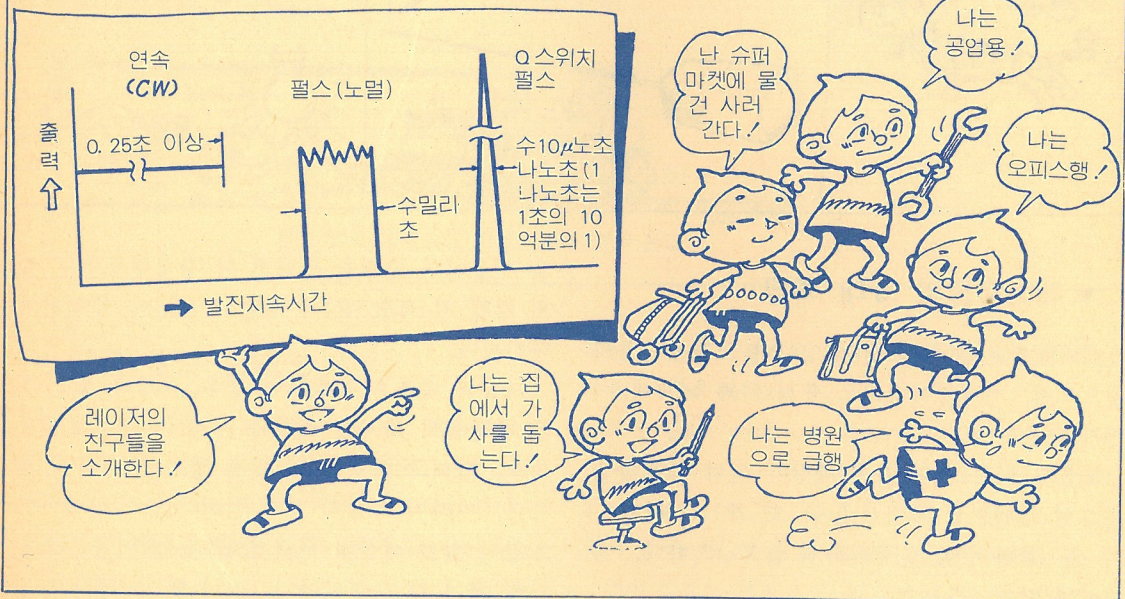
Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation(전자파의 유도방사에 의한 광증폭)

이 머리글자를 따서 LASER, 즉 레이저라고 부르게 되었다.

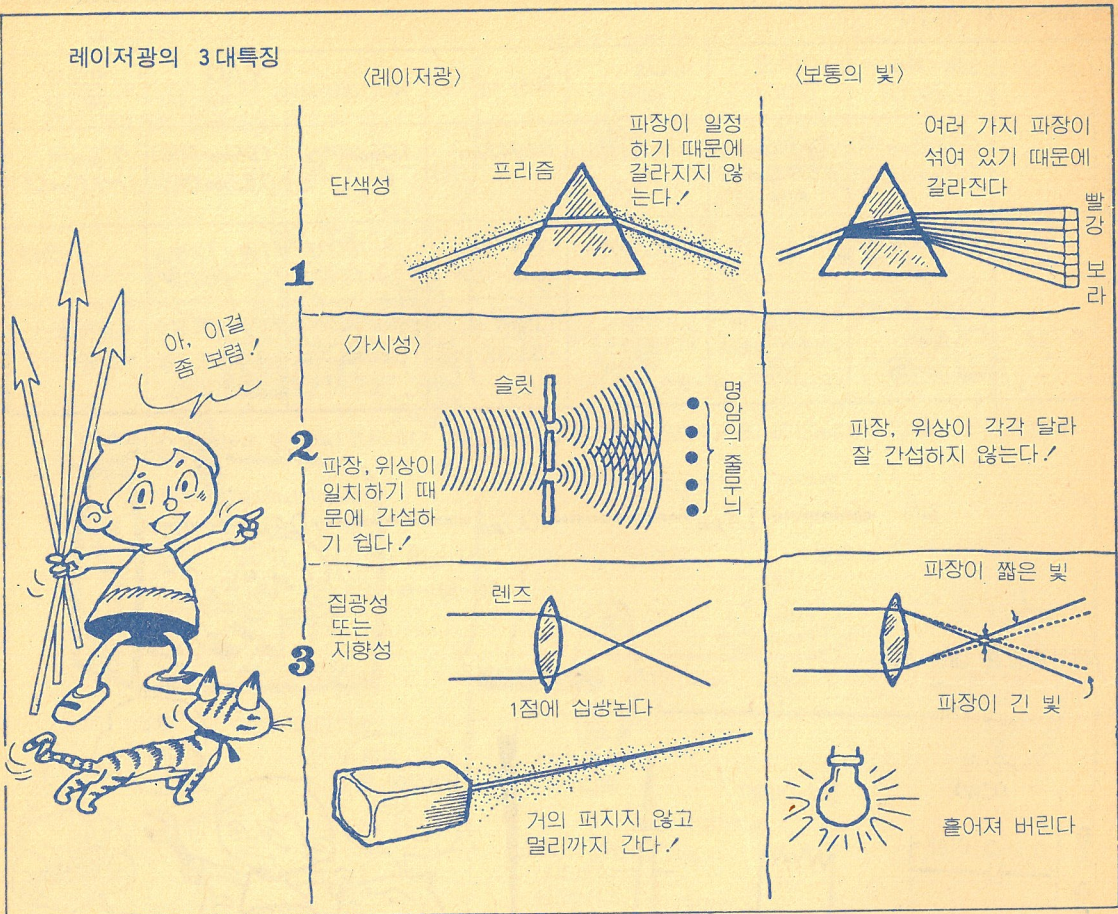
그럼 실제 레이저 발진기의 구조는 어떻게 되어 있는가 하면, 2개의 거울(미러), 레이저 소자, 여기원으로 구성되어 있는 것이다. 거울의 한쪽은 수%의 빛이 투과하도록 만들어져 있는데, 레이저광은 거기서 나온다. 또 한쪽의 미러는 백% 반사하는 것으로서, 빛은 이들 거울 사이를 몇번이나 반사 왕복하여 강해진다. 레이저 소자가 기체의 경우에는 방전으로, 고체의 경우에는 강력한 빛으로, 또 반도체의 경우에는 전류로 여기(excitation)시키는 것이 일반적이다.

여러 가지 레이저

종 류	He-Ne 레이저	아르곤 레이저	CO_2 레이저	루비 레이저	유리 레이저	YAG 레이저	반도체 레이저
파 장	0.6328μm(적) 1.15μm (적외)	0.4880μm(청) 0.5145μm(녹) 그 밖에 몇개	10.6μm(적외)	0.6943μm (적)	1.06μm(적외)	1.06μm(적외) 0.53μm (녹)	0.7μm대 ~1.5μm대
출 력	0.1~50mW	0.1~20W	1W~10kW	0.1~100J 1mW~1GW	~1000J ~1TW	1W~1kW ~수GW	~10mW
특 징	•안정된 연속출력 •소출력 •취급간단	•안정된연속출력 •비교적 대출력 •우수한가간섭성	•고능률 •대출력 •펄스 발진 기능	•고출력 펄스 •Q스위치 가능	•고출력 펄스 •Q스위치 가능	•연속 또는 펄스 •Q스위치 가능 •콤팩트	•고능률 •소형

※TV 전파의 파장이 1~3m인데 대하여 빛의 파장은 미크론 단위. (1미크론(μm)은 1m의 100만분의 1)

레이저광을 내는 법

● 레이저의 종류

현재 실용화되어 있는 레이저는 레이저 소자의 종류에 따라 3개로 대별된다. 헬륨(He)과 네온(Ne)의 혼합가스나 아르곤 가스, 탄산가스와 같이 기체의 경우를 가스 레이저라고 하고, 루비나 야그(YAG)로드 등의 결정의 경우를 고체 레이저, 그리고 반도체의 경우를 반도체 레이저라고 통틀어 말하고 있다. 그 밖에 액체 레이저나 화학 레이저 등도 있지만, 아직 실용화되지는 않았다.

레이저의 종류에 따라 레이저광의 파장이나 발진의 방식, 출력의 크기 등이 달라진다. 물론 장치의 크기나 가격도 다르기 때문에 용도나 목적에 따라 구별하여 사용해야 한다.

● 레이저광의 3대 특징

레이저광은 보통의 빛(태양이나 조명등 등의 빛으로서, 자연광이라고도 불린다)과 비교해 어디가 다를까?

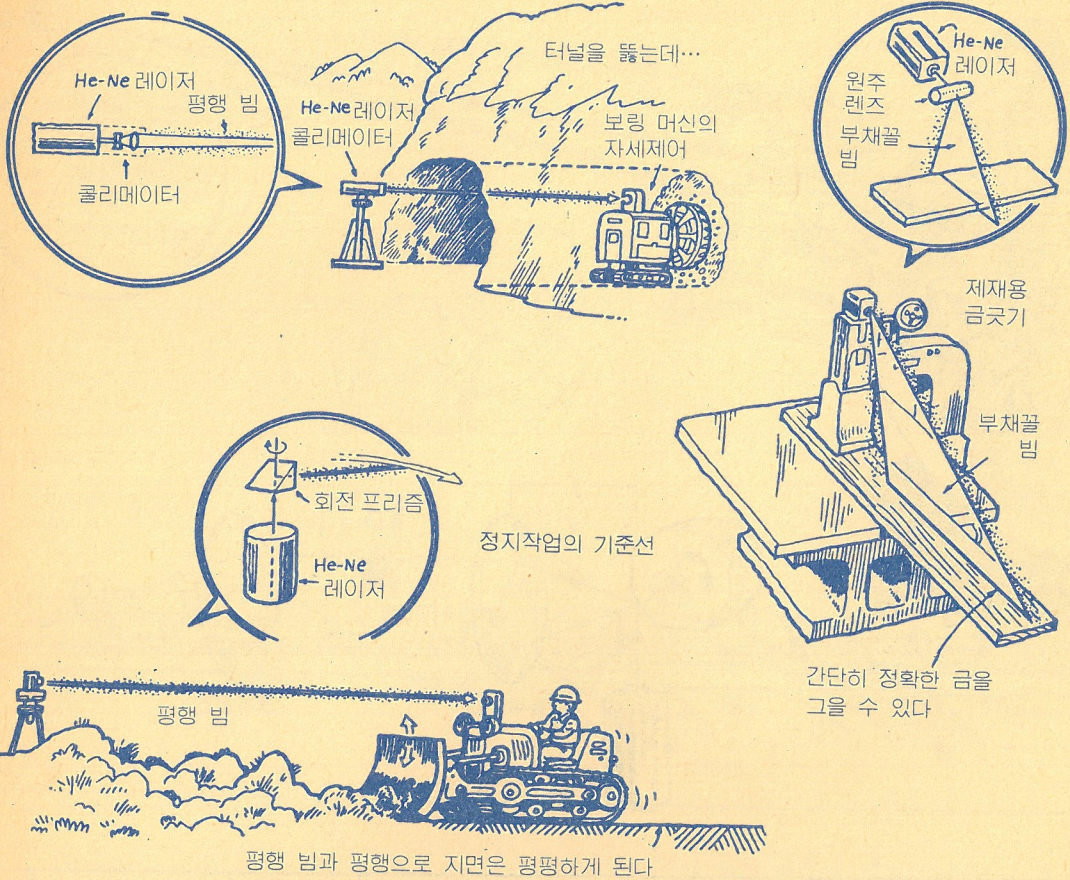
보통의 빛은 여러 가지 파장이 섞여 프리즘을 통하면 7색으로 나뉘어진다. 또 각각 파는 산과 산, 골과 골이 불규칙하게 들쭉날쭉한다. 즉 위상과 같지 않다.

한편 레이저광은 파장이 일정하고, 위상이 같은 순수한 빛이다. 그 결과, 레이저광에는 ①단색성, ②가간섭성, ③집광성 또는 지향성이라는 3대 특성이 있다.

단색성이란 파장이 일정하여 프리즘을 통해도 나뉘어지지 않는다는 것이다.

또 가간섭성이란 파의 산과 산이 중첩되어 큰 산이 된다든가, 산과 골이 중첩되어 서로 상쇄하거나 하여 간섭하기 쉽다는 것으로서, 레이저광을 핀홀이나 슬릿을 통하면 이 간섭현상으로 빛의 강한 점(또는 줄)과 약한 점(줄)이 뚜렷하게 나타난다.

다음에 렌즈로 집광하는 경우, 파장이 짧은 빛은 굴절률이 커지기 때문에 가까이에서 초점을 맺고, 반대로 파장이 긴 빛은 멀리서 초점을 맺는다. 따라서 보통의 빛은 섞여 있는 파장마다 초점이 있기 때문에 전체적으로는 희미한 초점밖에 되지 않는 것이다. 그러나 레이저광의 경우는 파장이 일정하고, 거의 평행의 빛이기 때문에 초점은 한군데 뿐이다. 그래서 미크론 단위로 조이는 것도 어렵지 않다. 또 레이저광은 단색성이 좋고, 위상이 일치되어 있기 때문에 거의 퍼지지 않고 곧게 나아간다. 이러한 것을 집광성 및 지향성이 우수하다고 말한다.

실제로 레이저를 응용하는 경우, 이들 특징의 어느 것을 이용하고 있는 것이다.

● 빛의 물길 안내인

레이저광이 가늘고 퍼짐이 적으며, 똑바로 날아가는 특징을 살려 여러 가지 작업의 기준선에 이용되고 있다. 일반적으로 얼라인먼트라 한다.

이를테면 터널을 뚫을 경우, 똑바로 나아가는 레이저 광선을 따라 파 나가면 틀림 없이 똑바로 파진다. 대표적인 예로서 최근에 개통된 일본의 세이칸-터널(혼슈의 아오모리와 홋가이도의 하꼬다데간의 해저 터널)을 들 수 있다.

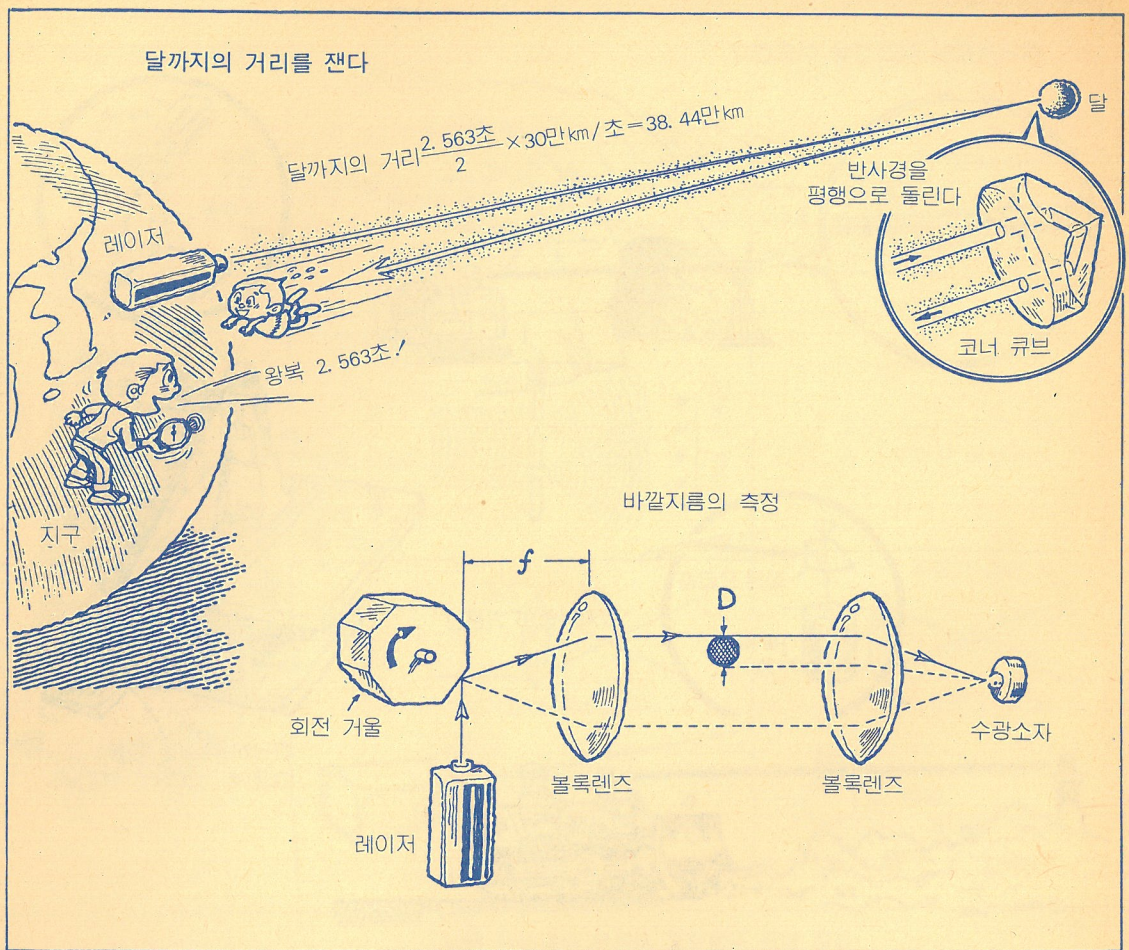
얼라인먼트에의 응용례는 무수히 있어 전부를 소개할 수는 없지만, 대표적인 것을 몇가지 들어 보자.

충돌하여 변형된 자동차의 차체를 복구하기 위한 기준선이라든가 제재용의 금긋기선, 평평한 땅을 조성한다든가 배수가 잘 되는 홈을 파기 위한 기준선, 정밀도 높은 타이어를 제조하기 위해서도 사용되고 있다.

보통 얼라인먼트에는 헬륨 네온(He-Ne) 레이저가 사용된다. 이 레이저광은 적색으로서 육안으로 식별하기 쉽고, 또 소형으로서 신뢰도가 높으며 값이 싼 것 등의 특징이 있기 때문이다.

레이저광을 평행으로 멀리까지 날아가게 하려면 콜리메이터(일종의 망원경)가 필요하다. 약 20배의 콜리메이터를 부착하면 지름 약 15㎜의 평행광선을 300m 이상 날려 보낼 수 있다.

원주 렌즈(화학실험에 사용되는 유리막대라도 좋다)를 사용하면 레이저광은 한 방향으로만 퍼지고 벽이나 바닥면에 가늘고 긴 적색광의 직선 패턴을 투영할 수 있다.

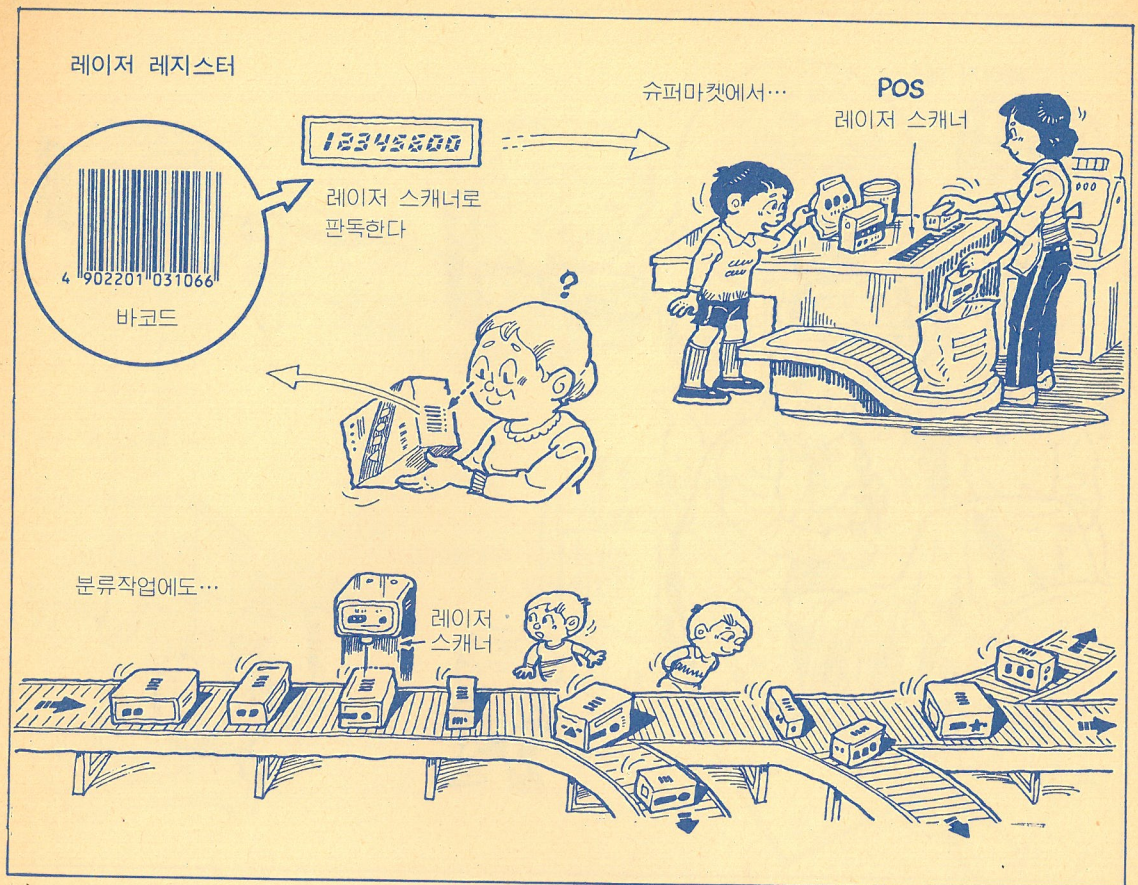
또 회전 프리즘을 사용하여 기준면을 형성할 수도 있다.

● 빛의 자(계측)

여러분은 길이를 재기 위해서 무엇을 사용하고 있는가? 보통은 자를 사용할 것이다. 자를 가지고는 1mm보다 작은 단위로는 잴 수 없다.

레이저는 자와는 비교가 되지 않을 정도로 고가이지만, 울트라C의 계측에 가장 뛰어났다.

달까지의 거리를 측정하는 경우를 소개 한다. 미국의 달 로케트 아폴로가 월면에 코너 큐브라는 반사광이 입사광에 대하여 반드시 평행으로 되돌아오는 반사경을 설치하고 왔다. 지구에서 달을 향해 대출력 펄스의 레이저광을 날려 보내어 되돌아오기까지의 시간을 재면 거리를 구할 수 있다. 빛의 속도는 매초 약 30만km, 달까지의 왕복시간은 약 2.56초, 그것에 의해서 38.44만km라는 거리를 구할 수 있다. 지금은 빛의 속도나 왕복시간도 더 정밀하게 구할 수 있기 때문에 1m 이하의 오차 밖에 없다.

다음에 전선 등의 지름을 재는 것을 소개한다. 전선공장에서는 매초 수m라는 속도로 전선이 제조되고 있는데, 일정한 굵기로 하기 위해서는 항상 지름을 측정하여 이상이 있으면 어떤 대책을 강구하지 않으면 안된다. 레이저를 이용하면 라인을 정지시키지 않아도 연속적으로 지름을 측정할 수 있다. 일정한 속도로 이동하는 평행 빔이 전선으로 차단되는 시간은 전선의 굵기에 비례하는 원리를 이용하는 것이다.

그 밖에 품질 높은 반도체를 제조하기 위해서 기판의 평면도를 미크론 단위로 측정 한다든가, 열차의 철로 가선의 마모도를 측정한다든가, 지상에서 비행기의 속도를 측정한다든가, 핵융합을 일으키기 위해서 플라스마의 온도나 밀도를 측정하는 등 이루 다 헤아릴 수 없으리만큼 널리 응용되고 있다.

● 레이저 레지스터

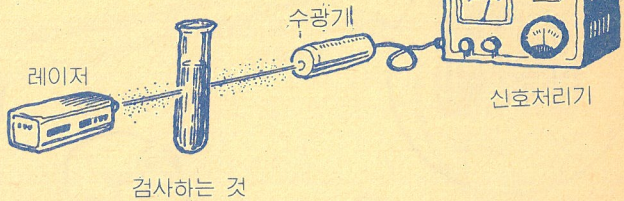
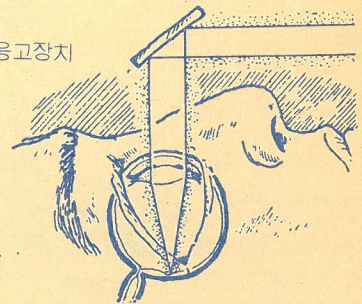
여러분이 좋아하는 초콜렛을 비롯하여 식료품이나 잡화의 병, 또는 자루에 그림과 같은 줄무늬가 그려진 레이블이 붙어 있는 것을 본 적이 있는가? 그것은 바코드라 하여, 생산된 나라의 이름이나 상품의 종류 등을 기호화한 것이다. 지금은 식료품이나 잡화 중에 그것이 붙어 있는 것이 많고, 앞으로 더욱 많은 상품들에 붙게 될 것이다.

빛은 흰 부분에서는 많이 반사하고 검은 부분에서는 대부분이 흡수된다. 이것을 이용하여 레이저로 이 기호를 읽는 것이다.

이 장치를 **레이저 스캐너**라 한다. 슈퍼마켓이나 백화점의 레지스터(자동금전등록기)에서 본 사람도 있을 것이다. 레지스터의 여점원이 물품을 보고 레지스터의 키보드를 누르는 대신 레이저 스캐너가 즉각 읽어서 처리해 주는 것이다. 여러 대의 레이저 스캐너가 본점의 대형 컴퓨터에 연결되어 있기 때문에 레지스터에서는 손님이 산 금액을 계산해서 표시한다. 빠르고 정확해서 매우 편리하다.

동시에 백화점으로서도 무엇이 몇개 판매되고 몇개 남아 있는지를 언제든지 알 수 있다. 이와 같이 판매한 시점에선 상품관리가 되는 시스템을 POS(포스) 시스템이라 한다.

레이저를 주사(스캔)하는 방식은 다면 회전경이 일반적이지만, 비스듬히 들어오는 바코드 등도 읽을 수 있게 하기 위해서는 거울의 조합이 복잡해지고 원가도 비싸져 버린다. 최근에는 복잡한 주사 패턴을 기록시킨 홀로그램 디스크를 사용하는 방식이 등장했는데, 이것은 레코드와 같이 대량생산할 수 있고, 또 가볍기 때문에 레이저 스캐너를 싸게 할 수 있다.

레이저 스캐너는 이 밖에도 콘베이어 위를 이동하는 물품의 자동 분류나 생산 라인에서의 관리 시스템에서도 사용되고있다.

● 피가 나지 않는 마법의 수술기

여러분은 레이저 메스라는 말을 들어 본 적이 있을 것이다. 피를 흘리지 않는 수술로서, 의료 관계의 대표적인 사용례의 하나이다. 의료기로서의 레이저의 작용은 더 다방면에 걸쳐 있다.

먼저 레이저 메스는 왜 피를 안 흘릴 수 있는가? 레이저 메스에 사용되는 레이저는 CO_2(탄산가스) 레이저이다. 수 10W의 레이저 출력은 물건을 가공하는데는 강도가 부족하지만, 피부를 절개하기에는 충분하다. 또 혈관은 순식간에 타서 끊어지며, 절개 부분을 소결해 버리기 때문에 피가 나지 않는다.

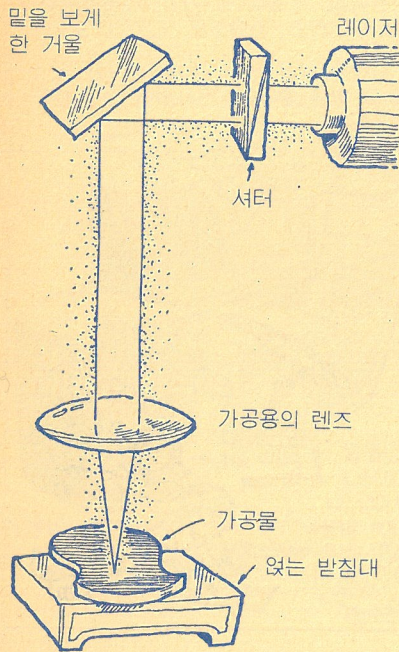
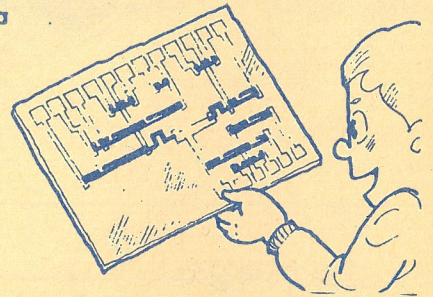
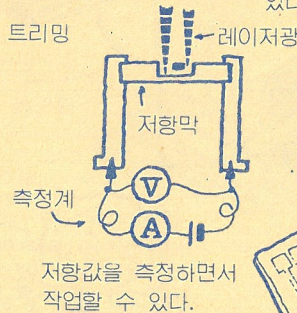
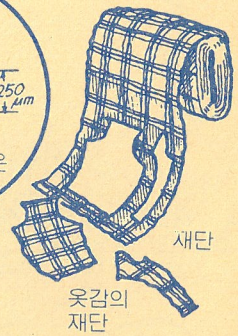
그리고 인간의 몸은 2/3가 수분인데, 피부를 절개하면 바로 피하지방이 있어 많은 수분을 함유하고 있다. 빛의 파장이 10.6μm라는 CO_2 레이저는 물에 닿으면 전부 흡수되어 통과할 수 없다. 그 때문에 절개부는 조금씩 깊이 잘라 들어간다. 보통 메스로 잘라 들어가는 것보다 시간이 걸리는 것이다.

그 밖에도 여러 가지 치료기가 있다. 광섬유를 사용한 내시경이라는 것은 광섬유를 입을 통해서 몸 속에 넣고, 섬유에서 몸 속의 환부의 상태를 본다. 광섬유를 YAG 레이저에 접속하고 광섬유를 통하여 강력한 YAG 레이저를 보내어 환부를 절개한다.

눈의 치료에는 아르곤 레이저가 사용된다. 눈의 상을 맺는 망막이 손상되어 막이 벗겨지거나 또 모세혈관이 끊어지는 안저출혈에 의한 실명을 치료하기 위해서 동자에서 아르곤 레이저의 빛을 유도하여 박리한 망막을 구워 붙인다든가, 혈관을 소결하는 것이다.

피부의 멍을 없애는 데도 사용되고 있다. 화상이나 피부의 염증 등 레이저광을 조사하고 피부의 세포조직을 파괴함으로써 치료할 수 있다.

검사기로서 큰 역할을 하고 있다.

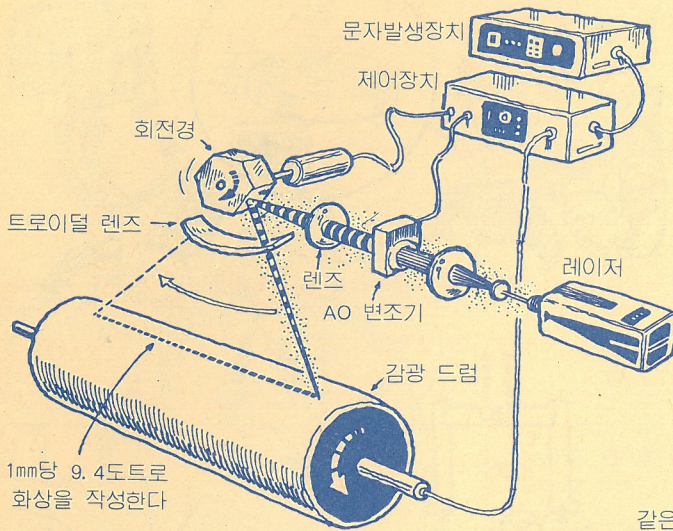
불치의 병이라 하는 암도 레이저의 힘으로 치료할 날이 멀지 않아 올 것으로 믿는다.

● 가공공구로서의 레이저

레이저의 가장 강한 빛을 이용한 것이 레이저 가공기이다. 손이 뜨겁게 느껴질 정도의 레이저 출력은 200~300mW이지만, 그 1000배~10000배의 레이저 출력을 내는 CO_2 레이저나 YAG 레이저가 물건을 절단, 구멍 뚫기, 트리밍, 마킹, 열처리 등의 가공작업에 이용되고 있다.

2가지 레이저의 사용 구분은 10kW라는 고출력을 내는 CO_2 레이저가 큰 금속물이나, 금속 이외의 나무, 종이, 아크릴, 플라스틱 등의 비금속의 가공에 사용되고, 반도체 부분품과 같은 소형물의 절단이나 용접, 트리밍 등의 가공에는 YAG 레이저가 이용되고 있다.

레이저 가공은 레이저 광선을 렌즈로 조여 물체에 비춰지는 부분에 레이저 파워를 집중시켜 가공하는 것인데, 렌즈로 조이는 크기는 레이저의 발진 파장에 비례한다. 그 때문에 CO_2 레이저의 10.6μm보다 YAG 레이저의 1.06μm가 1/10 더 가늘게 조일 수 있다.

YAG 레이저는 IC나 LSI의 제조공장에서 그 미세가공에 큰 능력을 발휘하고 있다. IC의 저항이나 콘덴서의 값을 측정기로 측정하면서, 레이저 광선으로 깎고, 최적치로 만드는 트리밍이나 IC의 다리의 용접에 쓰인다.

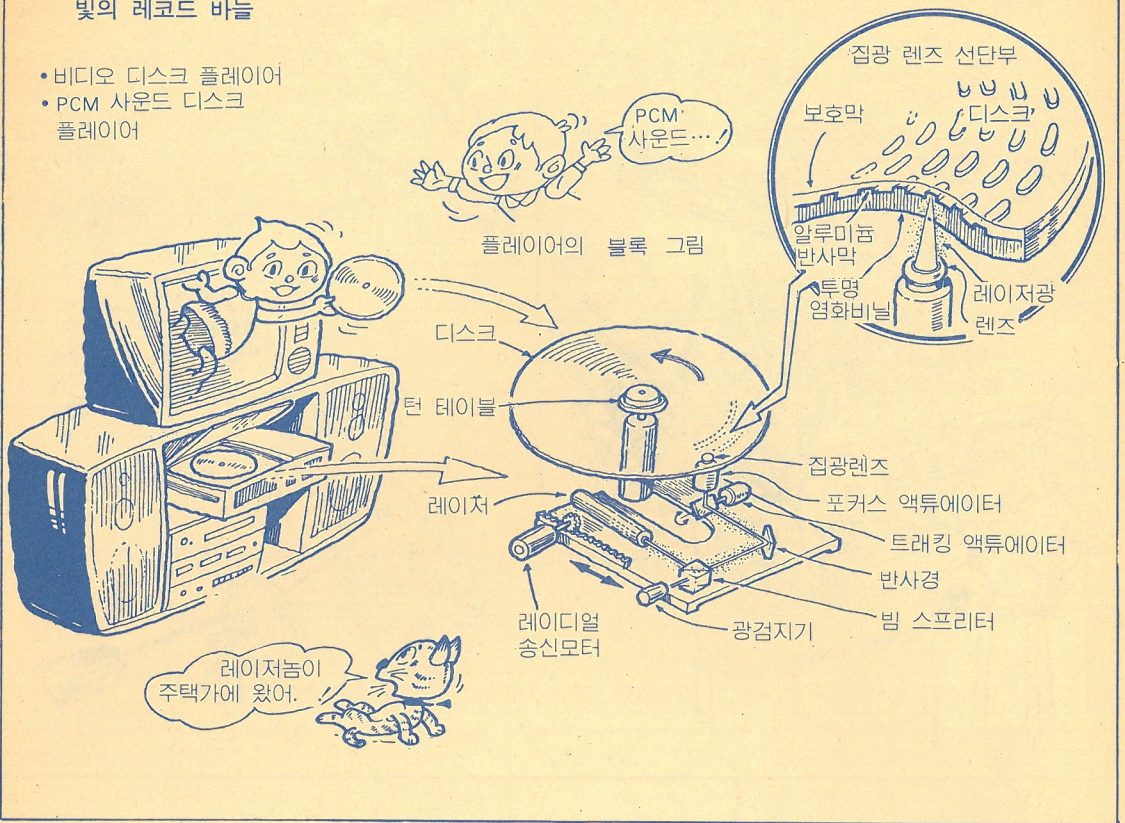
CO_2 레이저는 수kW의 고출력을 낼 수 있다. 그 출력으로 수cm의 철이나 내열 벽돌을 매분 수m의 속도로 절단할 수 있고, 직선으로 자를 뿐 아니라 절단물을 얹는 받침대를 자유로이 움직이면 어떤 곡선으로든지 자유자재로 절단할 수 있다. 공장에서의 많은 프린트기판의 납땜도 레이저 광선으로 단시간에 처리될 수 있는 날이 올 것 같다. 이처럼 레이저는 만능 가공 공구로 각광을 받게 되었다.

● 고속 기록장치

레이저를 이용한 기록은 OA시대, 정보화시대의 정보 보존으로서 신불이 점지한 귀동자로 태어났다고도 할 수 있다. 첫째 레이저광은 수 μm로 작게 조일 수 있기 때문에 선명한 글자나 그림, 화상을 만들 수 있다. 초음파변조기의 출현으로 레이저광을 수μ초 이하의 짧은 펄스로 만들 수 있기 때문에 고속의 인쇄나 화상이 된다. 이 2개의 조합으로 여러 가지 기록장치가 만들어진다.

여러분은 퍼스컴에 입력한 프로그램을 쳐 내는 프린터가 길게 느껴진 적은 없는가. 보통 1초에 100 문자 정도이고, 고속이라 하는 프린터로도 1초간에 6~7000문자라는 지금까지의 방식에 비해서 30WHe-Ne 레이저를 사용한 레이저 프린터로 4~50000문자라는 초고속 프린터가 출현한 것이다. 레이저 인서는 비접촉식이기 때문에 인서할 때의 소리는 없고, 또 글자는 선명한 것이다.

레이저 팩시밀리는 송신측에 레이저를 두고, 글자나 그림을 주사(스캔)해서 읽는 것이다. 글자나 그림이 있는 곳을 1로 하고, 백지 부분을 0으로 한다. 1과 0이라는 ON-OFF신호가 전화선을 통하여 수신측에 들어가 1과 0을 흑과 백으로 레이저 프린터로 인서하는 것이다. 이것도 선명한 것이 장점이다. 지방에서도 대도시에서와 똑 같은 조간을 읽을 수 있는 것은 신문팩시밀리가 발달한 덕택이다.

인공위성에서는 지구의 기상상태나 지구의 지리상태를 송신해 온다. 모든 것이 전파를 사용하여, 신호로서 우주위성센터로 보내 오는 것이다. 위성에서 송신되어 오는 고밀도의 정보를 컴퓨터로 분석되고, 폭 10m 정도의 하천까지도 항공사진으로서 그릴 수 있는 것은 레이저가 가늘게 조여질 수 있기 때문이다. 레이저 녹화장치나 영화 필름에의 음성기록장치도 레이저의 실현으로 화질이나 음성이 고성능으로 되어 있다.

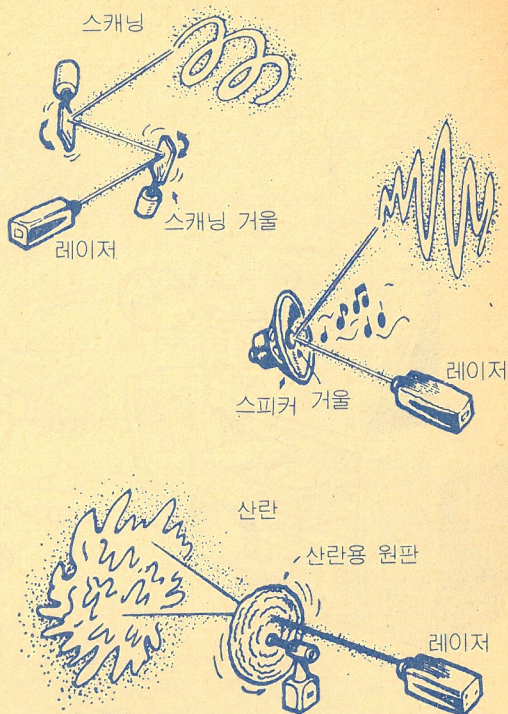
여러분이 흔히 볼 수 있는 그라비야나 포스터는 거의 대부분이 레이저 컬러 세퍼레이터의 기술로 인쇄되어 있다.

● 레이저 디스크

그림이 나오는 레코드라 하면 비디오 디스크, 완전무결한 PCM 사운드란 디지틀 오디오 디스크, 일명 **콤팩트 디스크(CD)**」. 이러한 것이 지금 화제의 레이저 디스크이다.

디스크판 위에 휘도와 색깔과 음성신호를 나타내고, 폭 0.4㎛, 길이 2~15㎛의 홈(피트라고 한다)이 2㎛ 간격으로 되어 있다. 디스크의 한 바퀴를 1트랙이라 하여 TV 화상의 한 장면이 된다. 30㎝의 LP판에서 1트랙에는 약 55000개의 피트가 있는 셈이다. 이 피트에 2㎛ 이하로 조여진 레이저광을 비추면 1트랙에서 약 55000개의 디지틀 신호가 반사되어, TV의 화상을 만든다.

30㎝의 LP 크기의 경우, 안쪽 반지름 5㎝부터 15㎝ 사이에 피트가 새겨져 있을 때, 트랙과 트랙 사이는 2㎛ 밖에 안되기 때문에 1㎜폭에 500개의 트랙, LP판에서 약 50000의 트랙이 되어, 약 50000개의 화상이 녹화되어 있는 셈이 된다. 레이저 디스크의 회전속도는 1800rpm (회전/분)이라는 고속이기 때문에 디스크의 한면이 약 30분의 영상시간으로 된다.

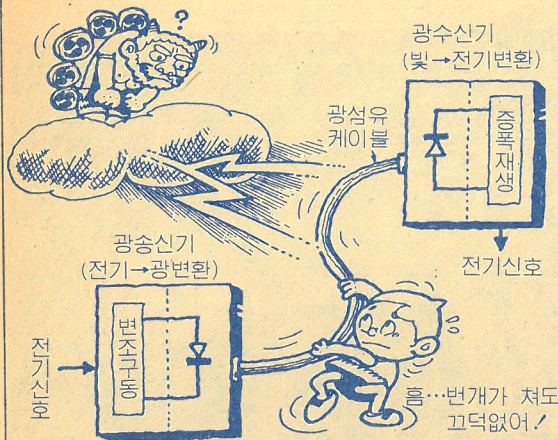
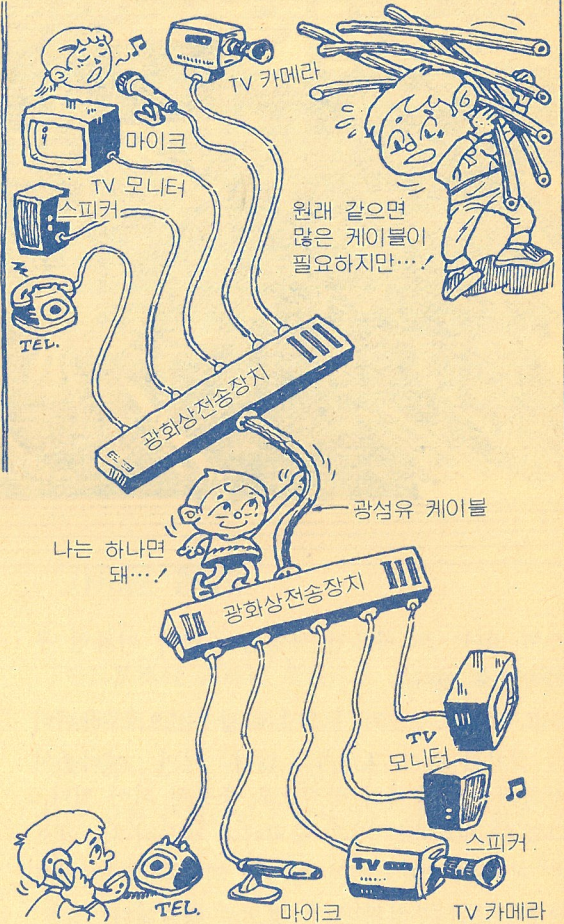
콤팩트 디스크(CD)는 소리만의 정보가 든 피트면 되기 때문에 피트의 길이는 수 ㎛가 되고, 피트 하나하나가 소리로 변환되기 때문에, 작은 디스크로 장시간의 연주를 들을 수 있다. 레이저광은 디스크와 접촉하지 않기 때문에 S/N이 매우 좋다. 반도체 레이저를 사용하고 있기 때문에 픽업은 교환할 필요가 없다.

비디오 디스크는 VTR과 같은 영화나 음악쇼 등의 가정용 이외에 요즘은 배경음악 비디오나, 게임 센터에 있는 레이저 게임 등에 진출하고 있다. VTR의 기억기능이 없는 몫을 화질의 우수성이라든가 곡의 머리 내기, 보고 싶은 화면을 곧 볼 수 있는 반복재생 모드를 간단히, 그리고 고속으로 할 수 있는 특징을 여러 가지 용도에 이용하고 있다.

● 레이저로 섬유

레이저 광선의 특징에 단색성과 직진성이 높고 확산이 적은 2가지 점이 있다. 지금 조명에서 쓰이는 빛은 서치라이트의 앞에 빨강이나 파랑의 파라핀지를 두고 있다. 빨강이나 파랑 스포트라이트는 취할 수 있지만, 옅고 희미한 색깔이 되어 버린다. 레이저 광선은 그 광선 자체가 프리즘에 통해도 분리하지 않는 순수한 단색 광원이기 때문에, 벽이나 연기에 대면 선명한 색깔을 비추기 시작한다. 이것이 레이저 조명으로서 이용되고 있는 까닭이다.

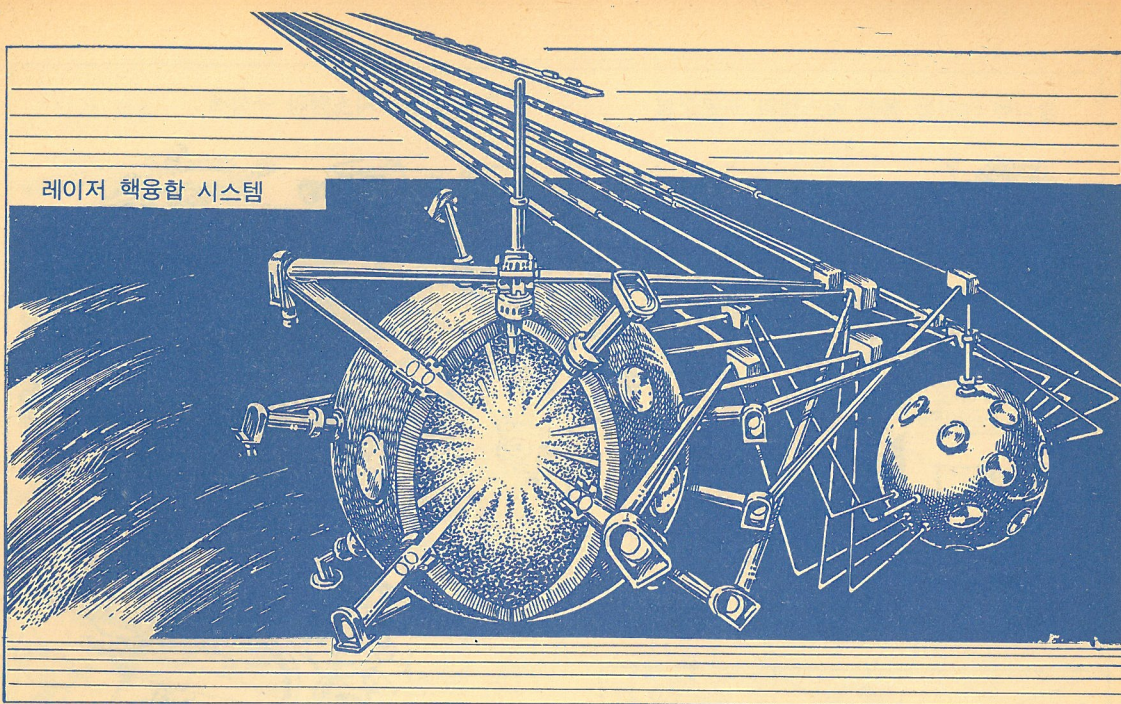
디스코나 TV의 쇼라든가 가수의 대 리사이틀에서는 청, 녹, 적색의 레이저광이 비춰지고 그림이나 문자나 기하학적 무늬가 비춰져 나오는 것을 볼 수 있다. 그러한 것들은 모두 레이저와 거울의 조합이다.

이를테면 방의 벽에 거울을 10개 붙이고 레이저광이 어느 거울에라도 반사될 수 있게 배치할 수 있다면 온 방안을 레이저광이 이리 저리로 날아 다니게 된다. 또 레이저광을 X축에 배치된 어떤 각도만 반복하여 회전하는 스캔 미러에 비춘다. 그리고 그 반사광을 앞의 것과 90° 움직인 Y축에 배치된 스캐닝 미러로 진동시킨다. 이 두 축의 스캐닝 미러의 회전각도나 회전속도를 제어함으로써, 문자나 그림이 그려져 나온다.

레이저 조명으로서는 홀로그래피 사진도 이용되고 있다. 아무런 요철도 없는 유리 판에 빛을 비추면 송곳니를 드러낸 사자의 얼굴이 떠오르는 입체사진 말이다. 이것은 1개의 레이저광을 2개로 나눈다. 하나는 나타내려는 물체에 비추고 반사광을 필름에 비춘다. 다른 하나는, 물체에 비춘 레이저광의 필름에 닿기까지의 거리와 같은 거리를 날리는 것만으로 필름에 비춰진다. 필름면 위에서의 두 레이저광의 강도를 같게 하여 감광시키면 홀로그래피가 된다. 이와 같이 간단히는 안되지만, 홀로그래피는 입체적인 것의 계측이나 어떤 것의 시간변화 등의 연구에 이용되고 있다.

용도 \ 소자	광 원	수광소자
장거리 대용량 전송	반도체 레이저 (LD)	애벌란시 포토 다이오드 (APD)
단거리 소용량 전송	발광 다이오드 (LED)	포토 다이오드 (PD)

● 전선이 필요 없는 광통신

레이저 광선은 매우 주파수가 높은 전자파이다. 이것은 대용량의 통신에 알맞다고 한다. 이를테면 라디오의 AM 방송은 10_6Hz 로 다중방송을 하고 있다. 마이크로파가 10_{10}Hz인데, 레이저 광선은 10_{14}Hz, 즉 마이크로 통신이라 하여 보통 때 우리가 통신에 사용하고 있는 전파의 1만배나 주파수가 높고, 그만큼 정보량을 많이 통신할 수 있는 것이다. 레이저 통신은 전파장해가 없는 투시할 수 있는 빌딩과 빌딩 사이나, 전선이나 섬유 케이블을 부설하기 어려운 장소에 한해서 실시되고 있다.

그러나 본격적인 광통신은 광섬유를 전선으로서 이용한 통신이다. 광섬유는 수 10μm~100μm 정도의 가는 지름으로 되어 있고, 통신용은 석영 유리를 재료로 하여 만들어져 있다. 광통신은 대용량 통신이라는 레이저의 특징뿐 아니라, 이 광섬유 케이블도 중요한 포인트를 차지하고 있다. 그것은 지금까지의 구리 전선과 전선 속에 전류를 흘려 신호를 보내고 있기 때문에 플레밍의 법칙에 의하여 전선의 주위에 전자파를 발생하고 있고, 역으로 외부로부터 전자파가 주어지면 전선에는 전류가 흘러 신호를 혼란시킨다.

또 광섬유 케이블은 번개에나 방해전파에도

끄덕 없다. 또 재료인 석영은 구리에 비하면 무진장으로 있다.

그렇다고 전국의 통신망이 광통신으로 바뀌어질 것인가 하면 그렇지도 않다. 이미 여러분의 전화회선은 종래의 방식으로 충분히 되어 있다. 그것은 파괴하는 것은 낭비이기 때문이다. 앞으로 새로운 계획도시의 건설에 의하여, 지역적인 광통신망이 부설되어 갈 것으로 생각된다.

여러분이 학교에서 기말시험을 대비해서 공부하다가 모르는 문제가 여러개 나왔다고 하자. 친구에게 전화를 걸지만, 목소리만으로는 설명에 시간이 걸린다. 그래서 TV전화가 필요해진다. 교과서나 노트를 보여 주면서 TV전화로 이야기를 하지만, 친구는 여러분이 가지고 있지 않은 귀중한 재료를 가지고 있었다. 여러분은 베끼기도 귀찮다. 그럴 때 가정 팩시밀리가 등장하게 된다.

또 전화기에는 여러 가지 전화 서비스가 딸려 있다. 여러분은 어려운 계산식을 만들었지만, 계산을 하는데 시간이 걸리고 그 사이는 다른 일을 해야겠다. 전화 서비스의 컴퓨터 서비스를 불러 계산식을 컴퓨터에 입력해 가면 되는 것이다. 답은 전화에 연결되어 있는 프린터가 쳐내 준다. 이와 같이 많은 정보를 통신회선으로 처리할 수 있게 된다. 레이저와 광섬유가 만드는 다중통신의 미래이다.

철공장이나 판금공장은 CO_2 레이저나 YAG 레이저를 도입하고, 1대의 대출력 레이저를 분기하여 구멍뚫기, 절단, 용접, 담금질 등의 가공작업을 자동적으로 빨리 처리해 갈 것이다.

병원에서는 레이저 메스를 필두로 레이저를 사용한 여러 가지 치료기나 진단기, 검사설비가 여러분의 병을 고쳐 나갈 것이다.

슈퍼마켓은 레이저를 사용한 레지스터가 활약하고, 자동차의 전기배선이나 신호교환은 레이저와 광섬유로 되어 가고 있다.

그리고 석유나 핵연료 대신이 되는 무한한 에너지로서 레이저 핵융합이 21세기의 에너지를 보유해 갈 것이다. 이것은 인공태양이다. 태양이 1초간에 56400만톤의 수소를 56000만톤의 헬륨으로 바꾸고, 나머지 400만톤을 6×10^{23}kW라는 에너지로 바꾸고 있는 이 에너지를 인류가 만드려 하고 있는 것이다. 중수소와 3중수소에 고출력의 펄스 레이저광을 비추어 1억도로 온도를 높임으로써 태양과 같은 에너지를 얻게 된다.

여러분의 주위의 산업이 무엇인가에 레이저를 이용하고 있다든가, 레이저의 힘으로 생활하고 있다, 고 하는 시대가 올지도 모른다.

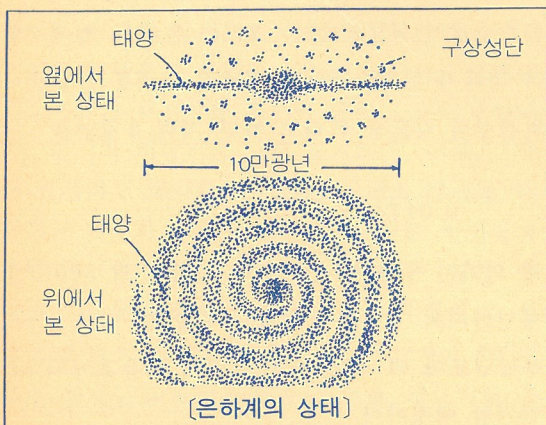
밤하늘에 크게 빛나고 있는 은하는 망원경으로 보면 무수한 별로 되어 있음을 알 수 있다. 은하수를 구성하고 있는 이 별의 집단을 은하계라고 한다. 우리들의 태양도 은하계에 포함되어 있는 하나의 별이지만, 은하계를 외부에서 보면 소용돌이치는 원반 모양이라고 생각되고 있다. 은하계의 지름은 약 10만광년이나 된다. 질량은 태양의 약 2000억배나 되고, 그 대부분은 별들로 되어 있다. 이 사실에서 은하계에는 약 2000억개의 별이 포함되어 있다고 생각해도 좋을 것이다. 은하계에는 여기 저기에 흩어져 있는 별 외에 구상성단이나 산개성단, 오리온 성운과 같은 가스의 성운 등도 포함되어 있다.

우주에는 우리들의 은하계와 같은 별이나 가스의 거대한 집단이 무수히 있다. 이와 같은 천체를 은하, 혹은 소우주, 은하계 외성운 등으로 부르고 있다. 우리들의 은하계도 우주에 많이 있는 은하의 하나이다.

〔은하계의 상태〕

가까운 은하

안드로메다 은하는 육안으로 볼 수 있는 가장 먼 천체이지만, 은하로서는 가장 가까이 있는 것의 하나로서, 약 200만광년의 거리에 있다. 이와 같은 근거리의 은하에서는 비교적 밝은 개개의 별을 분별해 볼 수 있다. 이들 별의 절대등급을 어떤 방법으로 알 수 있다면 별까지의거리, 따라서 그 별을 포함한 은하까지의 거리를 구할 수 있다. 절대등급이란 32.6광년만큼 떨어진 곳에서 보았을 때의 밝기로서, 천체의 실제의 밝기를 나타내는 값이다. 거리가 a배가 되면 밝기는 $\frac{1}{a^2}$ 이 되기 때문에 절대등급을 M, 외견상 등급을 m, 거리를 r광년이라 하면 $r=32.6\times(1.585)^{m-M}$이 된다.

거문고좌의 RR형 변광성은 은하계 내의 구상성단에 많이 발견되어 있는데, 그 절대등급은 모두 0등에 가깝다는 것을 알고 있다. 별로 밝지는 않기 때문에 아주 가까이 있는 마젤란성운 등의 거리를 구하는 데 이용된다. 케페우스형 변광성에는 2종류가 있지만, 그 어느 것이나 다 변광주기와 절대등급 사이에 특별한 관계가 있

〔안드로메다 은하〕

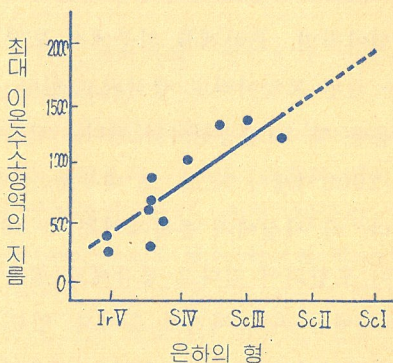
고, 변광주기를 관측함으로써 절대등급을 알 수 있다. 거문고좌 RR형 변광성에 비해 밝기 때문에 약 1000만광년까지의 거리를 구할 수 있다.

이 밖에 신성을 이용하는 방법이 있다. 신성이란 어둡고 보이지 않던 별이 갑자기 수만갑절의 밝기로 되어 보이게 되고, 수개월 후에는 원래의 밝기로 돌아가는 현상이다. 신성이 가장 밝게 되었을 때부터 3등급만큼 어두워지기까지의 일(날)수는 가장 밝을 때의 절대등급에 관계가 있다는 것이 은하계 내의 신성을 관측함으로써 알게 되었다. 신성의 광도변화를 관측함으로써 신성의 절대등급을 알 수 있고, 따라서 신성을 포함한 은하까지의 거리를 구할 수 있다.

〔신성의 절대등급과 3등급만큼 어두워질 때까지의 일수〕

〔은하의 형과 HⅡ영역의 지름〕

약간 먼 은하

약간 먼 은하의 거리는 가까운 은하의 관측을 통하여 얻은 지식을 기초로 구할 수 있다.

하나는 어느 은하에서나 가장 밝은 구상성단이나 가장 밝은 별의 절대등급은 −9~−10등의 범위에 있다는 것이다. 우리들의 은하계의 가장 밝은 구상성단은 −9.5등, 가장 밝은 별은 −9.2등인데, 이 범위에 들어 있다. 이 사실이 더 먼 어느 은하에서나 성립되어 있다고 한다면 이들 천체를 식별할 수 있는 약 3000만 광년까지의 은하의 거리를 구할 수 있다.

또 하나는 각 은하에 포함되어 있는 최대의 이온수소영역(HⅡ영역)의 크기는 은하의 형에 따라 정해져 있다고 한다. 실제의 크기를 L광년, 외견상의 각도를 θ°라고 하면 거리 d광년은

$$d = \frac{L}{0.01744 \times \theta}$$

에 의하여 구할 수 있다. 이 방법은 약 5000만 광년까지의 거리의 은하에 사용할 수 있다. 5000만광년보다 더 먼 은하에 대해서 다음호에서 이야기할 예정이다.

1949년에 발표된 조지 오웰의 소설 1984년 이 새삼 많은 사람들의 화제거리가 되고 있다. 어느 시대 어느 사회에서나 선각자는 먼 앞날을 내다보며 자기나름대로의 예측을 하고, 때로는 예언이나 경고를 한다. 이제 그 1984년에 살고 있는 우리는 오웰의 예측이 얼마나 적중되었는가만을 따질 것이 아니라, 다시 우리의 앞날을 한번 생각해 볼 필요가 있다. 그래서 여기서는 60년 후의 「미래의 우주여행과 생활의 모습」에 대해 생각해 보기로 한다.

60년 후를 생각하기 전에 60년이라는 시간을 실감하기 위해서 60년 전과 현재 사이에 얼마만한 변화가 있었는지를 생각해 보자.

60년이라는 시간

60년 전인 1924년에는 비행기는 있었던가. 라이트 형제가 처음으로 비행기를 띄운 것이 1903년이니까 물론 비행기는 있었던 셈이다. 그러나 린드버그가 대서양을 횡단한 것이 1927 년이니까, 당시의 비행기는 아직 장거리의 여행은 할 수 없었다고 생각할 수 있다. 실제로 당시의 비행기는 나무와 천으로 만들어진, 별로 안전하지 못한 것이었다. 수도 적고, 나라나 돈 많은 사람의 도락을 위해서 있었던 것이 대부분이고 실용화된 것은 더 훗날의 일이었다. 그것이 60 년 후인 현재는 500명을 태우는 점보 제트기도 등장하여 돈만 내면 누구라도 태평양을 건너 장거리 여행을 시켜 준다.

60년 전의 비행기는 지금의 우주선과 비슷했다고 생각되기도 한다. 즉, 한정된 나라 등에 소수가 있었고, 일부의 한정된 사람만이 탈 수 있었던 것이다.

60년 후에는 일반 사람들이 지금의 비행기를 타듯이 자유로이 우주선을 타고, 자가용의 소형 우주선을 갖게 될지도 모른다.

우주식민지

60년 후에는 앞서 이야기한 우주식민지(스페이스 클러니)가 이미 몇개 만들어져, 지구의 주위나 소행성 가까이에 떠 있을 것이다.

우주식민지는 거대한 인공의 우주섬으로서 원통 모양으로 된 통속에 공기를 넣어, 인간이 거주할 수 있게 되어 있다. 그 속은 서울이 쏙 들어갈 정도로 크고, 또 중력을 원심력에 의해 만들고 있기 때문에 지구상과 거의 같은 생활을 할 수 있는 것이다.

그 속에는 많은 사람들이 살고, 농업이나 공업에 종사한다든가 아이들을 위한 학교가 있다. 또 강이나 호수도 있고 레저를 위한 자연도 있다. 개였다 흐렸다 비가 왔다 하여, 지구에서와 같은 생활을 할 수 있다. 다른 점이 있다면 지평선이 없고, 먼 곳의 경치가 머리 위로 굽어져 있는 정도일 것이다.

이와 같이 우주식민지 안은 지구와 거의 같지만 1보라도 밖으로 나가면 아주 딴판이다. 무중력과 진공의 우주가 끝없이 펼쳐져 있다.

이것은 무서운 것으로 생각될 수 있다. 그러나 쉽게 우주에 출입할 수 있다는 것은 즐거운 일이다. 현재의 우주선이 대규모인 것은 지구의 인력권 탈출과 대기권 돌입 때문이다. 만일 그것이 필요 없게 된다면 우주선은 안의 공기가 새지 않고 밖의 유해한 방사선만 들어오지 않게 되어 있으면 되는 간단한 구조로 되고, 로켓 엔진도 조그마한 것으로 충분하다.

물론 이와 같은 우주선으로서는 지구 등의 행성에 갈 수는 없다. 그러나 그 무렵에는 많이 떠 있을 것으로 생각되는 우주식민지를 날아다니기에는 충분하다. 또 지구나 화성 등의 행성에 갈 때도 가까운 우주정류장까지 가서 거기서는 스페이스셔틀에 갈아 타면 된다.

이와 같이 행성에 내릴 필요가 없는 우주선은 간단히 만들 수 있기 때문에 값이 싸진다. 그래서 우주식민지간을 날으는 우주선은 버스와 같이 싼값으로 탈 수 있을 것이고, 또 소형의 우주선은 지금의 자가용차와 같이 개인이 살 수 있을 정도로 싸질지도 모른다.

자가용의 소형 우주선을 조종하여 우주식민지에서 우주식민지로 날아간다…,생각만 해도 가슴이 울렁거리지 않는가. 우주식민지뿐만 아니라, 고성능의 우주선 같으면 화성이나 목성으로 갈 수 있을지도 모른다. 다만 행성에 내리기 위해서는 스페이스셔틀에 갈아타지 않으면 안된다.

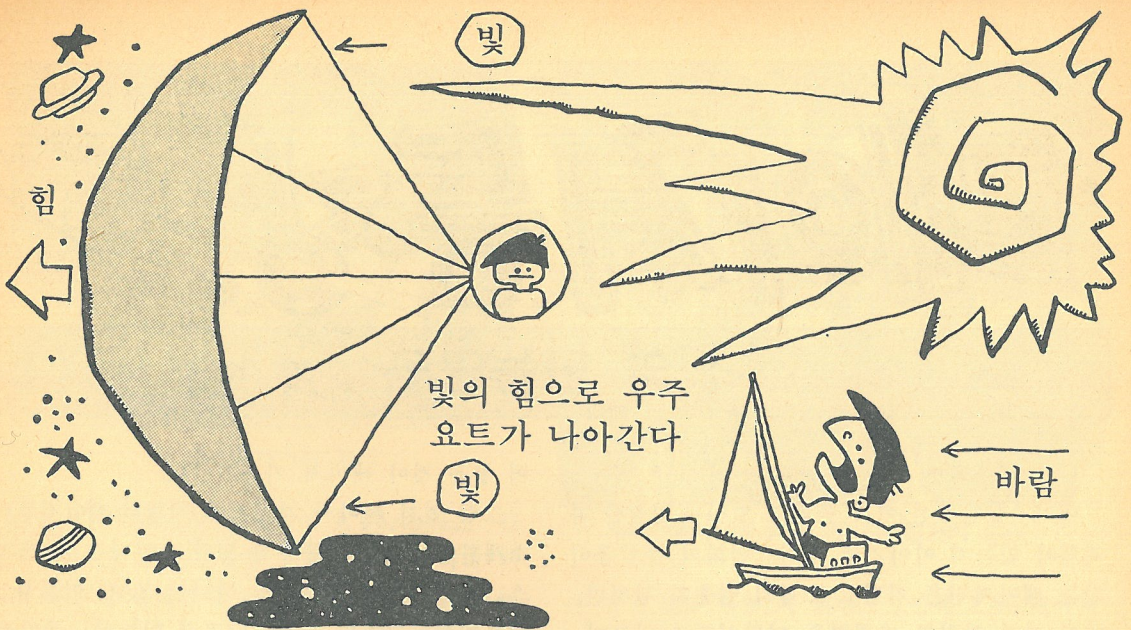
우주는 공기도 중력도 없기 때문에 일단 갖게 된 속도는 언제까지나 없어지지 않는다. 그 때문에 지구상에서와 같이 인력과 공기 저항을 박차고 나갈만한 큰 힘을 가진 엔진이 아니라도 작은 엔진으로 조금씩 속도를 높여 갈 수 있다. 화성이나 목성에의 여행도 지구의 인력권 탈출이나, 대기권 재돌입에 비하면 문제가 아니다.

우주 요트

우주에서는 아무리 작은 힘이라도 조금씩 속도를 높일 수 있다. 그 때문에 지구상에서는 생각할 수 없는 아주 작은 힘으로도 우주선을 전진시킬 수 있다.

태양으로부터 빛이 나오고 있지만, 그 빛에는 아주 작기는 하지만 미는 힘이 있다. 아주 조금밖에 없기 때문에 우리들로서는 느낄 수도 없다.

그러나 우주에서는 별개이다. 우주선에 빛을 받는 돛을 달면 조금씩 전진하면서 가속될 것이다. 그 때 빛이 미는 힘이 너무 적기 때문에 사람 하나가 겨우 탈 정도의 작은 우주선에 지름 몇10km나 몇백km의 큰 돛을 달 필요가 있을지도 모른다. 그러나 아무리 큰 돛이라도 우주는 넓기 때문에 걱정할 필요는 없다.

이와 같은 우주 요트는 연료 걱정도 없고, 지

금의 요트와 같이 태양으로부터의 빛의 바람을 받으면서 태양계도 좁다는 듯이 이리 저리 날아 다닐 것이다.

60년 후는…

여러분도 벌써 할아버지가 되어 손자가 라디오와 모형을 읽을 나이가 되어 있을 것이다. 그렇지만 인간의 수명도 연장될 것이니까, 아직은 원기왕성할 것이다.

60년 후, 노후의 여행에 자가용 크루저를 타고 화성 여행 등으로 멋을 한번 부려 보자. 그 때는 라디오와 모형에 우주여행기라도 투고하여 보는 것은 어떨까….

발명이야기

금세기 최대의 발명은 레이저광선

금세기 최대의 발명이라고까지 일컬어지고 있는 레이저광선은, 미국의 메이먼이란 과학자가 1960년에 만들어 냈다. 이 레이저광선은, 루비의 결정체에 크세논램프로 강력한 빛을 비추어서 만들어 냈다. 그로부터 약 20년 사이에 루비외에 여러 가지 재료가 쓰이게 되었다. 네온사인에 쓰이고 있던 네온가스나, 헬륨가스를 사용한 기체 레이저, 또는 각종 색소를 물에 녹인 액체 레이저도 나왔다.

그리고 현재 가장 관심을 모으고 있는 반도체 레이저가 있는데, TV나 컴퓨터 등의 전기회로에 사용되고 있는 반도체를 사용한 것이다. 이 레이저는 통신에 이용되고 있는데, 머리카락보다 더 가는 석영으로 만든 광섬유 1개로, 한번에 1000개나 되는 통화를 할 수 있다고 한다.

SF에 등장하는 레이저 총은 위험하지만, 암을 수술한다든가, 강철을 절단한다든가, 입체상(호모그래피)을 연출한다든가, 통신에 쓰인다든가 하는 유익한 용도에 이용될 수 있다. 그래서 21세기는 레이저 광선의 시대라고들 하고 있다.

빛의 만능공구

나는 레이저맨.

내가 「살인광선」이라 불리고 얼마나 강력한 파괴력이 있는지 이야기해 보자. 만화의 주인공이 갖는 레이저건은 가볍고 소형의 권총과 같지만, 내가 가진 강력한 파괴력은 만화식과는 다르다. 지금 살인광선이라 할 수 있는 소형의 레이저총을 만드는 것은 절대 불가능이라 할 수 있다. 반대로 그런 위험한 것에 레이저가 이용되지 않는 것이 레이저맨으로서는 기쁜 것이다.

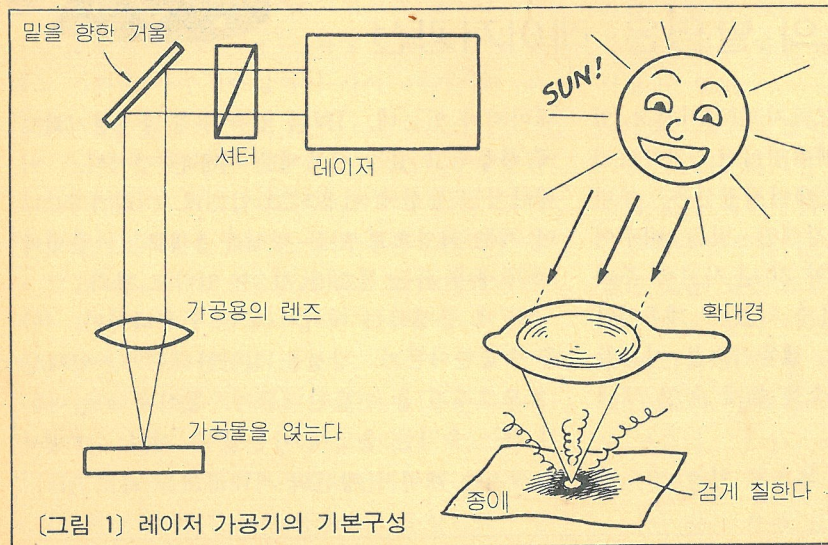
나의 이 파괴력은 물체를 자른다, 구멍을 뚫는다, 용접한다, 깎는다 하는 공작기계(레이저 가공기)로서 이용되고 있다.

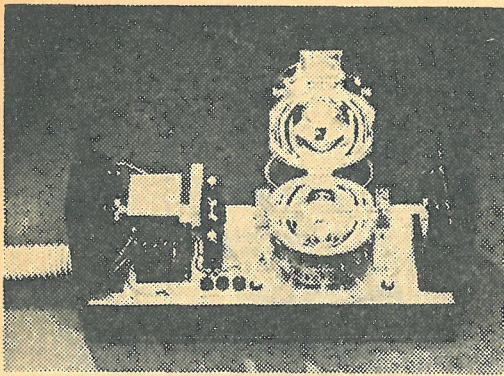
여러분은 태양이 내리 쪼이는 한여름 낮에 종이를 검게 칠해서 확대경으로 태워 본 경험이 있는가? 그것은 태양의 빛을 확대경으로 모아 확대경의 초점에 집중된 것으로서, 더운 정도인 태양빛이 물체를 태울 정도로 고온의 빛이 되는 것이다. 이 태양의 빛을 레이저 광선으로 바꾸어 놓은 것이 레이저 가공기이다.

그럼 먼저 레이저 가공기에 적합한 레이저부터 소개한다. 주로 2종류가 있다. 하나는 탄산가스(CO_2) 레이저이고, 또 하나는 YAG(이트륨·알루미늄·가넷의 결정. 야그라 읽는다) 레이저이다. 이 레이저가 알맞는 이유는 레이저 파워가 강력하기 때문이다. He-Ne 레이저는 최대 60 mW까지로서 전혀 맞지 않다. 아르곤 레이저는 20W 정도까지의 파워가 강한 것도 있지만, 레이저관의 수명이 1000~2000시간 정도로 짧기 때문에 특수한 용도 이외에는 별로 이용되지 않는다.

CO_2 레이저는 수W~수10kW, YAG 레이저는 수W~수100W짜리도 있다.

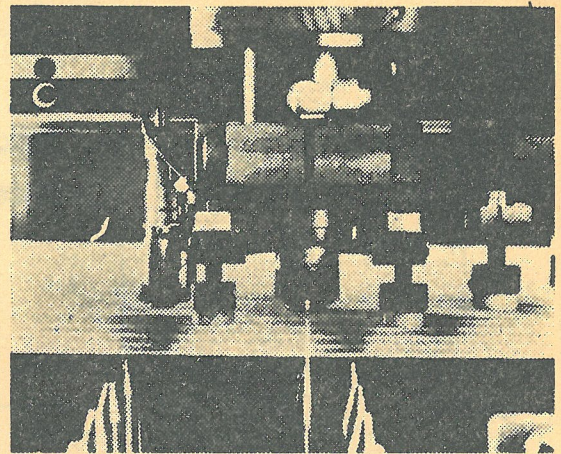
그런데 CO_2 레이저와 YAG 레이저는 어떻게 구분해서 사용하는지.

CO_2 레이저는 파장이 10.6μm라는 적외선이지만, 이 빛은 대부분의 재료에 흡수되어 버린다. 이 빛을 죄어 넣는 확대경의 역할이 되는 렌즈는 특수한재료이다. 이를테면 여러분이 알기 쉬운 재료로서는 게르마늄(Ge)과 같은 금속이 그렇다. 다만 실제 사용상으로는 징크 셀렌(ZnSe), 갈륨비소(GaAs)가 사용되고 있다. 그 때문에 금속이나 금속 이외의 목재나 플라스틱·천·고무·세라믹·유리와 무엇이든지자를 수 있다.

〔그림 1〕 레이저 가공기의 기본구성

Nd : YAG 레이저 헤드

CO_2 레이저에 의한 베니어 합판의 절단

한편 YAG 레이저는 파장이 1.06㎛라는 근적외지만, 유리나 투명한 플라스틱을 투과해 버리기 때문에 확대경과 같은 유리를 사용할 수 있다. 반면 유리나 플라스틱 등의 금속 이외의 재료를 절단하는데는 적당하지 못하다. YAG 레이저가 잘 통하는 일은 얇은 금속의 정밀한 절단이나 구멍 뚫기 등이다. 그것은 파장의 크기가 영향을 주고 있는 것이다. 가령 렌즈의 초점 거리를 f(mm)이라 하고, 렌즈에 입사(비춰지는 것)하는 거의 평행인 레이저광의 지름을 D(mm), 그리고 레이저광의 파장을 λ(㎛)라 하면, 렌즈의 초점에 있어서의 레이저광의 지름 d(mm)은,

$$d \doteqdot 2.44 \times \frac{\lambda}{D} \times f \text{(mm)}$$

가 된다. CO_2 레이저의 경우 λ=10.6㎛, D=6.3mm, f=50mm라 하면, 초점에서의 빔 지름 d는 약 0.2mm(지름)가 된다. 그런데 YAG 레이저는 파장이 CO_2 레이저의 10분의 1이다. 그래서 YAG 레이저광은 만일 같은 조건에서 렌즈로 조이면 초점 위치에 있어서의 레이저광의 지름은 CO_2 레이저광의 10분의 1로 가늘게 조일 수 있는 것이다. YAG 레이저의 최대 잇점은 이 수 10㎛로 조여진 빔 지름에 의한 가공에 있는 것이다.

그런데 이들 레이저를 이용하여 어떤 가공을 할 수 있는지 이야기해 보자.

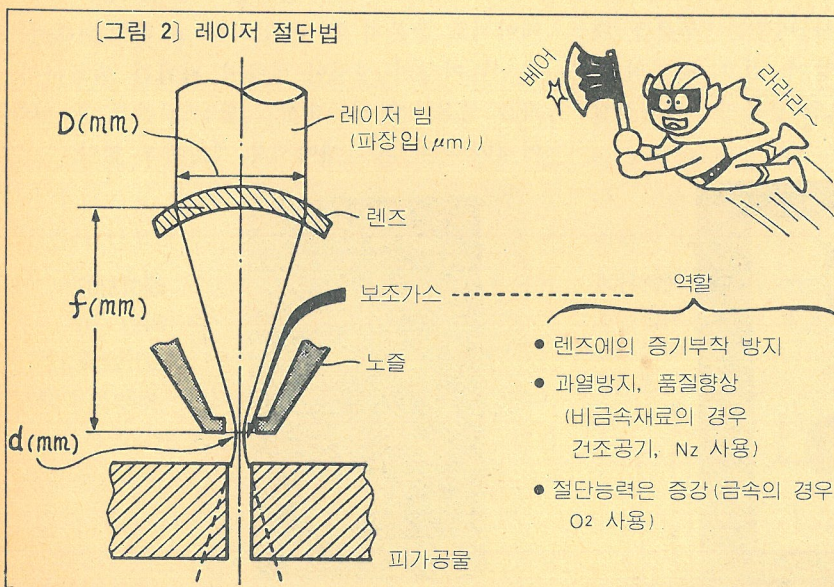
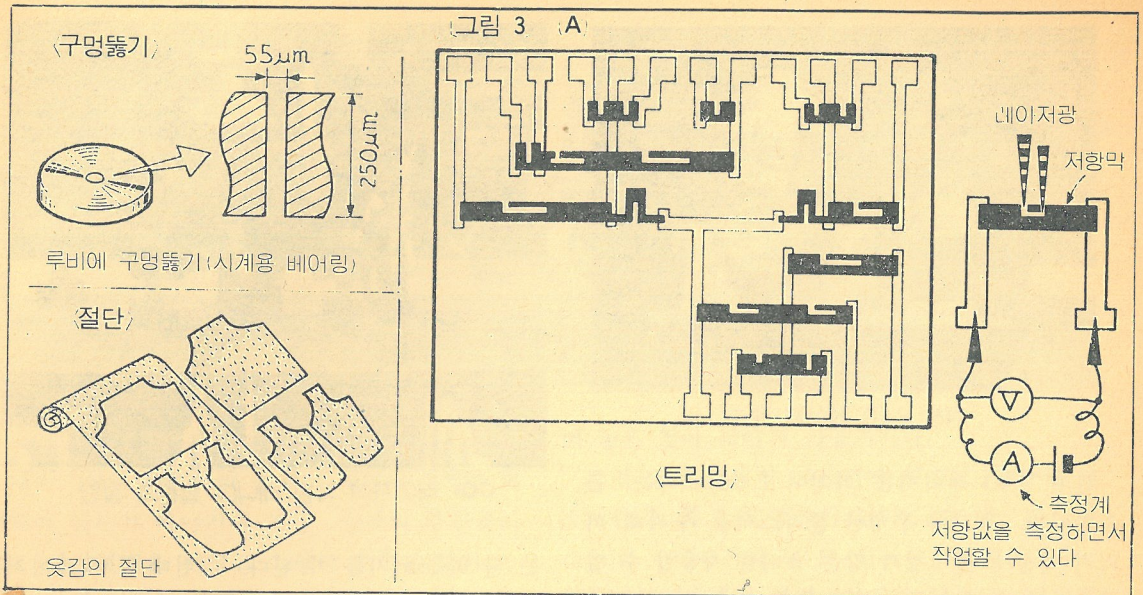
레이저광은 그 파워의 강약에 따라 3가지 현상이 나타난다. 파워가 약하면 뜨거워질 정도의 가열이 되고, 더 강하게 되면 녹여 버리는 용융이 되고, 최종적으로는 물이 끓어 수증기가 되는 것과 같은 기화현상과 같이 재료를 증발 시키는 현상이 된다. 이와 같은 현상을 이용하는 것이다. 가공 방법을 간단히 설명한다.

〔그림 2〕 레이저 절단법

D(mm)
레이저 빔 (파장입(㎛))
렌즈
f(mm)
보조가스 ---------------- 역할
노즐
d(mm)
피가공물
베어
라라라~

- 렌즈에의 증기부착 방지
- 과열방지, 품질향상 (비금속재료의 경우 건조공기, N_2 사용)
- 절단능력은 증강(금속의 경우 O_2 사용)

구멍뚫기 : 드릴, 송곳 대신이 된다. 레이저에 의한 가공은 세라믹이나 시계의 베어링용 루비의 구멍뚫기를 할 수 있다.

절 단 : 구멍뚫기의 연장인 셈이다. 세라믹이나 유리, 옷감의 절단 등 무엇이든지 자를 수

있다. 절단폭이 매우 작고 정확하게 자를 수 있기 때문에 재료의 낭비가 적다.

트리밍 : 혼성 IC의 저항막이나 콘덴서막의 일부를 필요한 값으로 하기 위해서 제거하는 것을 말한다. 레이저는 물건에 닿지 않고, 가공할 수 있기 때문에 저항이나 콘덴서에 전기를 흘려 측정하면서 가공할 수 있다.

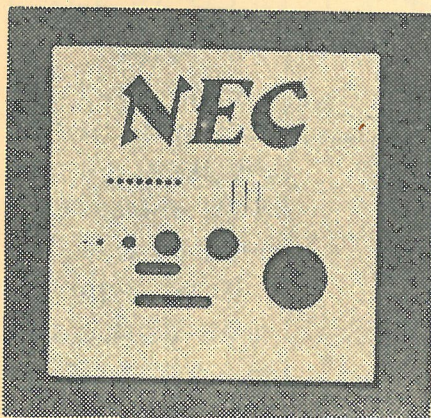
마 킹 : 고파워의 레이저광은 재료를 순식간에 증발시켜 제거할 수 있기 때문에 문자나 기호를 조각하듯이 새길 수 있다.

용 접 : 금속을 가열 용융시켜 접합하는 기술이다.

경 화 : 철강재료의 국부적 경화에 이용되고 있다. 레이저의 경화는 조사(비추는) 부분을 매우 빨리 적당한 온도로 높일 수 있고, 표면의 모양의 변화도 없고, 또 필요한 부분만 경화시킬 수 있는 장점이 있다.

스크라이빙 : 유리판을 자를 때 다이아몬드 커터로 유리에 홈을 내어 손으로 부러뜨리는 방법을 알고 있겠지. 레이저 스크라이빙이란 레이저로 세라믹판이나 반도체 웨이퍼에 깊은 홈을 내어 뒤에서 부러뜨리는 것이다.

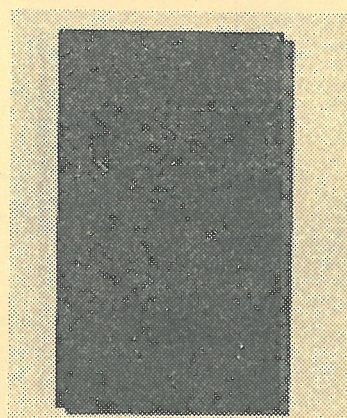
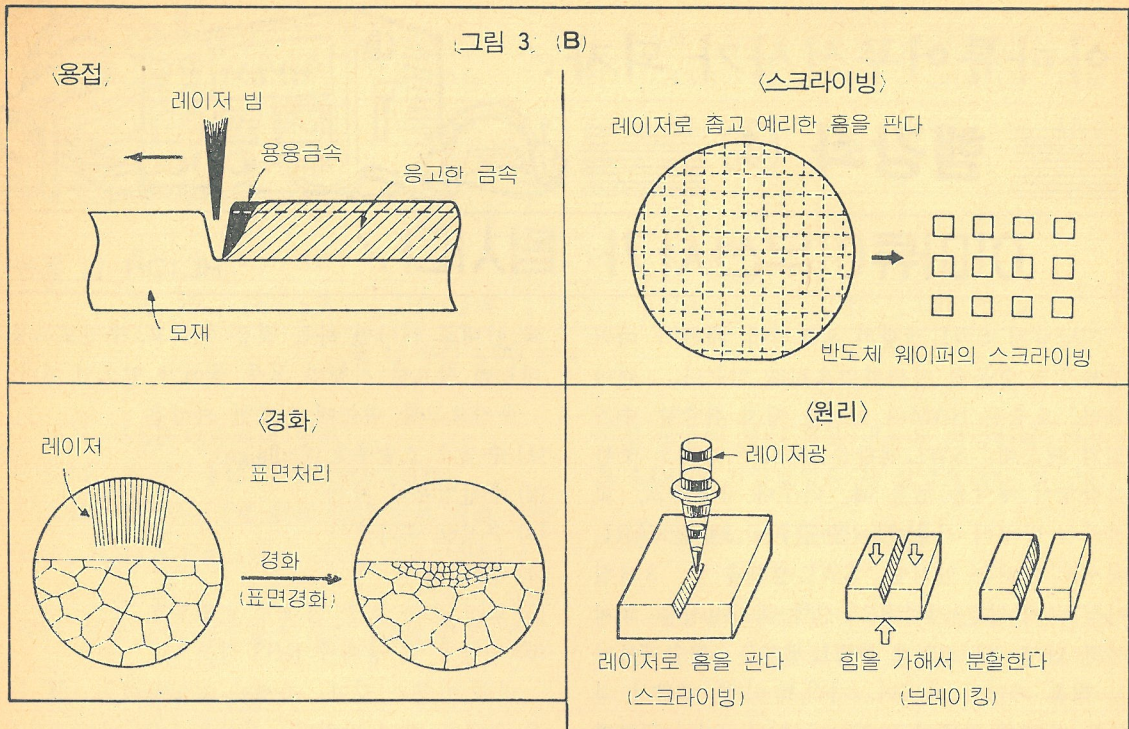
이와 같은 가공 방법들은 정밀가공을 필요로 하는 반도체 IC의 제조공장이나 시계·카메라·전자계산기와 같은 전자회로화가 발전된 업계에서는 많이 쓰이고 있는 것 같다. 이러한 것에 사용되고 있는 레이저는 YAG 레이저가 주체이다.

CO_2 레이저는 지금은 비금속이라 일컬어지는 목재나 천·유리 등의 절단에 이용되고 있다. 10㎝나 되는 두꺼운 강철을 자르는 것은 CO_2 레이저로 충분히 할 수 있지만, 그러기 위해서는 수kW 이상의 강력한 레이저 파워가 필요하다. 지금 선진국에서는 대형 그룹(프로젝트)을 만들어 20kW의 CO_2 레이저를 개발하고 있다. 그

레이저에 의한 세라믹 도려낸 샘플

레이저에 의한 마킹 샘플

그림 3 (B)

〈원리〉

레이저로 홈을 판다 (스크라이빙) 힘을 가해서 분할한다 (브레이킹)

프로젝트로는 이미 5kW 이상의 CO_2 레이저에 성공하고 있다. 80년대 후반에는 이 수 10kW CO_2 레이저로 모든 재료를 자유로이 자르고 용접할 수 있게 될 것이다.

그런데 이런 만능의 가공기가 왜 더 많이 이용되지 않는 것일까. 물체에 닿지 않고 자를 수 있기 때문에 부드러운 것의 모양을 망그러뜨리지 않고 자를 수 있고, 모든 재료를 자를 수 있다. 녹이거나 깎거나 할 수도 있다. 자르는 폭이 매우 작기 때문에 자르는 부분의 낭비도 없고 정밀한 가공도 할 수 있다…?

그런데 철이나 나무를 직선으로 자르면, 지금의 전기톱은 1kW 이상의 CO_2 레이저에 상당하는 스피드가 있다. 레이저광은 열선과 같은 것이기 때문에 나무나 종이, 천, 플라스틱 등은 절단면이 탄화하여 검게 되어 버린다. 또 큰 문제는 값이 비싼 것이다. 반도체 공장에서 활약하고 있는 YAG 레이저의 가공기는 1대 1억원 이상이고, 수 kW CO_2 레이저의 가공기 같으면, 1억 5천만원 이상 3억원에 이르는 기계가 된다. 또 입력전력에 대한 효율은 5~10% 밖에 없기 때문에, 레이저 출력이 1kW이면 입력전력은 10kW가 필요하다. 전기요금도 문제다.

그렇기 때문에 레이저 가공기는 고도의 기술을 가진 숙련된 직공의 대신이 되어 정밀한 가공이나 인간이 접근하기에는 위험한 재료의 가공이나, 비싼 재료를 되도록 낭비 없이 가공하고, 그리하여 대량생산의 가공에 이용되어 가는것이다.

레이저 메스도 레이저 가공기술의 하나인데, 그것은 다음호에서 이야기하기로 한다.

가공 데이터의 예 (절단)

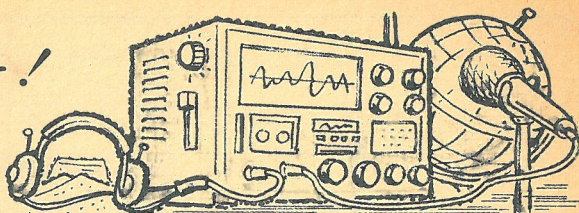
레이저 출력 50w (초점 빔 지름 : 약 0.2mm)

피가공재료	두께 (mm)	가공속도(mm/sec)	보조가스
석영글라스	2.5	20	공기
펠트	1.0	100이상	〃
카페트	7	10	〃
투명아크릴판	15	1.7	〃

레이저 출력 250w (초점 빔 지름 : 약 0.5mm)

피가공재료	두께 (mm)	가공속도 (mm/sec)	보조가스
연 강	1.6	33	산 소
베니어 합판	18	5	〃
고 무	3	36	〃
투명 아크릴판	3	60	〃

아마튜어무선사가 되자!

햄강좌 ④

아마튜어무선사가 됩시다!

HL1DH 임 동윤

지난달의 SWL 생활의 필요성에 대해서 여러분께서는 충분히 이해하였으리라 믿는다. 왜냐하면, 요즘은 HAM의 면허를 쉽게 취득할 수가 있기 때문에, SWL 생활을 전혀 해 보지도 못한 사람들이 개국을 했을 때, 너무나 당황하고, 교신하는 방법이 서툴기 때문에 지금 현재 KARL에서도 면허는 있지만, SWL 생활을 만 3개월 이상 하지 않은 사람은 무선국 허가신청을 규제하고 있다. 그 정도로 SWL 생활은 필수적이라고 해도 과언이 아니며, 따라서 이에 대해서 필자도 상당히 강조하고 있는 것이다. 자, 그러면 지난달에 이어서 SWL 리포트의 기입법에 대해서 설명하고자 한다.

□ SWL 리포트 기입법

남의 전파를 듣기만 해야하는 준 아마튜어인 SWL들은 수신상태를 HAM국에게 보고하여 주는 일을 즐겨하고 있다. SWL이란 단어도 바로 이러한 사람들에게 붙여진 이름이다. 즉 SWL 시절이라고 한다면, 수신만을 계속하면서 SWL 카드를 보내고, 또 QSL카드(HAM국의 개인적인 카드)를 수집하는 시절을 말한다.

SWL 활동의 순서는 수신→기록→수신보고서(리포트 작성)→발송→QSL 카드의 수신 순서로 진행된다. 그러므로 우선 수신일지에 적는 방법부터 소개하겠다.

HAM들이 교신할 때 기록하는 통신일지를 **LOG(로그)**라고 하는데, SWL들이 수신하여 기록하는 수신일지라도 **LOG**라고 한다. 이 수신일지는 **도토리무선**에서 인쇄해 놓고, 판매하는 것이 있으므로, 그것을 구입해서 쓰면 되겠지만, 그저 보통 대학노트에 기록해도 좋다.

LOG의 양식은 〔표 1〕과 같이 하면 되는데, 꼭 이대로 해야만 하는 것은 아니고, 수신보고를 내는데 필요한 사항만 모두 들어가 있으면 된다.

수신보고를 내는데 필요한 사항은

(1) 수신국 호출부호(Callsign)
(2) 수신일자와 시간
(3) 수신한 주파수
(4) 전파 형식
(5) 교신 또는 호출 상대국 호출부호
(6) 수신국 및 상대국 RST 리포트

대략 이상과 같다. 자세한 기입방식은 〔표 1〕을 참고로 하기 바란다. 시간은 LOG에는 KST(Korean Standard Time : 한국표준시간)로 기입해 주는 것이 편리하다. 주파수는 수신기의 다이얼 눈금이 자신 있다면, kHz까지 쓰면 좋겠지만, 그렇지 못하면 밴드(Band)로 7MHz, 14MHz 등만 기입해도 충분하다.

전파형식은 AM, CW, SSB, FM, RTTY, 등으로 써도 좋고, A3A, A1A, J3E, G3E, F3E 등으로 써도 좋다. 이의 구별은 다음과 같다.

A1A=CW 전신
A3A=AM 전화

SEOUL KOREA　　KDN : A-20

HL1-7469

OP : Kim, Han-Joo.
QTH : 95-47, Sinrim 2-dong, Kwanag-ku
Seoul, 151, KOREA
Rx : RG-32A　　ANT : D.P

RADIO	DATE	QSO WITH	BAND	MODE	KST	RST
HL1DH	2.8 1982	HLØABY	7MHz	SSB	1315	58

Pse QSL via KARL or direct. VY 73!

◇서울 관악구 신림동에서 RG-32A와 DP 안테나로 SWL 생활을 하고 있는, 금년 14세의 김한주(HL1-7469)씨의 카드. 호출부호는 도장을 찍었고, 다른 것은 만년필로 썼다.

수신년월일시간	수 신 국	상 대 국	주 파 수	전파형식	수신국 RST	상대국 RST	RMKS(기 타)
84. 1.4.09 : 21	HL1DH	ZS6AB	21	SSB	59	55	QRM OP : RIM
09 : 47	W6AM	VS6AK	21.215	SSB	46	57	OP : Joe. 1KW
10 : 04	JA1ABC	CQ	14.013	CW	599		
1.5.05 : 27	HL1DY	KH6FRQ	7	CW	599	589	OP : BONG
07 : 04	DL7AB	CQ	14.150	SSB	57		
19 : 25	DU7SV	JH2CJW	14.015	CW	579	599	OP : TOM

〔표 1〕 수신 LOG 양식

J3E=SSB 단측파대(전화)

G3E, F3E=FM 주파수변조(전화).

그리고 RST는 〔표 2〕의 RST표에 의해 기입하고, RMKS(Remarks : 기타, 비고) 난에는 그 외 OP(Operator) 이름이나, 그 아마튜어 무선국이 쓰고 있는 송수신기 또는 QTH(위치) 등

RST 부호표

R : Readability(해독도)

R1	알아 들을 수 없다
R2	가까스로 알아 들을 수 있다
R3	곤란하나 알아 들을 수 있다
R4	실용상 곤란 없다
R5	완전히 알아 들을 수 있다

S : Strenth(신호강도)

S1	겨우 신호가 있는 것을 알 수 있을 정도
S2	극히 약한 신호
S3	약한 신호
S4	약하나 수신하기 쉬울 정도
S5	강한 편인 신호
S6	적당히 강한 신호
S7	꽤 강한 신호
S8	강한 신호
S9	아주 강한 신호

T : Tone(음조 : 전신에만 사용한다)

T1	극히 나쁜 음조
T2	대단히 나쁘고 거의 교류음
T3	나쁘고 저 pitch의 음조
T4	어느 정도 맑은 음에 가까운 교류 음조
T5	맑은 음으로 변조된 음조
T6	변조된 음조 약간 뿌우 소리가 난다
T7	직류에 가까우나 리플이 섞인 음조
T8	약간의 리플이 섞인 좋은 직류음조
T9	순수한 직류음조

수신 도중에 얻은 정보 내용을 기입한다. 이상으로 LOG의 기입방법은 잘 알았으리라 믿는다.

□ SWL 카드의 작성

이제 SWL카드의 작성에 대해 이야기 한다.

SWL카드란 HAM들의 QSL과 같은 크기의 모양으로 만드는데, 단지 내용이 조금 틀린다. SWL카드에서 빠져서는 안될 사항들은 다음과 같다.

(1) SWL 번호
(2) 자기 이름
(3) 자기 주소
(4) 수신일시
(5) 수신한 국의 호출부호
(6) 주파수
(7) 전파형식
(8) RST 및 기타(QRM(혼신), QSB(페이딩), QRN(노이즈) 등)
(9) 상대국의 호출부호
(10) 상대국의 RST
(11) 자기의 RX(수신기)
(12) 자기의 ANT(안테나)
(13) 자기가 가입한 HAM단체명(우리나라는 KARL)
(14) 자기가 받은 상장 이름들.

등등 이상과 같다. 그러면 이것을 하나 하나 소개한다.

SWL 번호는 KARL에 가입하여 받은 SWL 번호로서, HAM국의 호출부호에 해당하는 것이므로 큼직하게 넣는다. KARL에 가입이 안된 사람은 그저 한국의 SWL이란 뜻으로 HL-SWL

◇가까운 JA(일본)에서는 이렇게 뜻이 맞는 사람들끼리 그룹을 조직해서 야외에 나가 HAM생활을 즐기기도 한다.

◇일본 시즈오까시에 거주하고 있는 히로씨의 무선실의 모습. 그는 세계적으로 유명한 TOP DXer이다.

이라고만 써도 된다.

다음에 자기 이름인데, 외국에 보내는 경우가 대부분이므로, 물론 영어로 쓰는데, 이것이 골치거리이다. DONG YOON RIM이라고 미국식으로 쓰면, Hello Dong하고 써서 보내온다. 그래서 RIM DONG-YOON이라고 쓰는 것이 가장 무난하다.

그리고 주소까지도 한국식으로 쓰는 것이 가장 무난한 것 같다. HL1DH의 주소는, 서울시

ASIA ZONE: 25

SEOUL, KOREA

KDN: A-17

HL1-7536

TO RADIO: HL1DH

QSO WID: HL1QY

DATE: 23, Feb

TIME: 1114 (KST, ~~GMT~~)

MHz: 7

MODE: ~~CW~~, SSB, ~~WIDE~~

RST: 5 P

RIG: RG-32A

ANT: Dipole

QSL BUREAU K.A.R.L. CENTRAL BOX 162 SEOUL KOREA

QTH: Mapo-gu, Mangwon-dong, 424-31

QRA: Kweon Ho-Kyung

*Pse QSL Via KARL C.P.O. Box 162

◇서울 마포의 권호경(HL1-7536)씨가 수신하여 보내온 자작 SWL카드의 모습. 그는 타자기를 이용해서 손수 만들었다.

은평구 불광동 480-84인데, 이것을 영어로 쓰되, 미국식으로 해서 번지수를 먼저 쓰고 하면 가끔 이상이 생긴다. 그래서 Bulkwangdong 480-84, Seoul 122. Korea라고 써서 사용하는 것이 좋다. 대개 서울 시내는 구 정도는 생략해도 찾아가므로, 가능한 한 영어의 숫자를 많이 줄이고, 우편번호를 기입하는 것이 좋다.

지금 현재 미국에서 매년 봄·가을에 발행되고 있는 CALL BOOK(HAM들의 이름과 주소가 실려 있는 책)에는 이름, 주소가 앞에 설명한대로 실려있으므로, 여러분께서도 이렇게 한국식으로 하는 것이 편리하고 좋을 것이다.

다음은 수신일시인데, 그것도 말썽이다. 일자 기입법도 미국식과 영국식이 달라서, February 5. 1984 하기도 하고, 5 Feb, 1984라고도 쓰는 한다. 이것을 전부 숫자를 써서 5/2/1984 라고도 쓰는데, 미국식과 영국식에서 그 해석방법이 2월 5일도 되고, 5월 2일도 된다. 그러므로, 달은 반드시 Jan, Feb, Mar…로 쓰는 것이 좋고, 숫자는 쓰지 않는 것이 무난하다.

시간은 GMT(Greenwitch Mean Time : 국제표준시간)로 쓰는 것이 원칙이지만, KST로 쓰고(KST=GMT+9h)를 써 넣어도 좋을 것이다. KST와 GMT는 9시간의 차이가 나므로, GMT에서 9시간을 보태면 KST가 되고, KST에서 9시간을 빼면 GMT가 된다.

주파수는 LOG에 기입한대로 kHz까지, 또는 간단히 MHz 단위로 기입하면 된다.

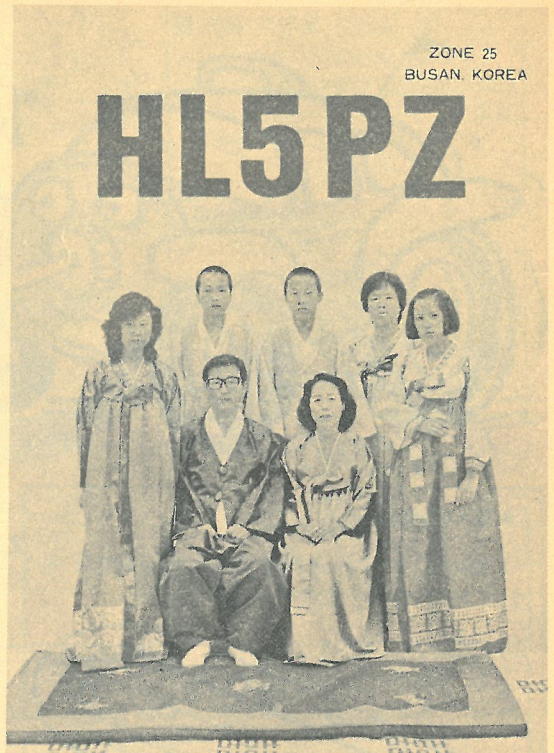
RST도 LOG에 적힌대로 기입하면 되고, 그

외에 Condx(Condition : 전파상태)을 QRM by CW, QRM by W5ZZ 등으로 기입하고, QRN(노이즈 : 잡음), QSB(페이딩)는 Heavy(대), Medium(중), Slight(소) 정도로 기입하면 FB(Fine)하다.

상대국이 교신 중이면 교신상대국을 쓰고, CQ(교신하자고 부르는 신호)를 내고 있었으면 CQ라고 쓰면 되며, 교신 상대국의 호출부호를 확인하지 못했을 경우에는 안써도 좋으나, 가능하면 기입하는 것이 확실성이 있기 때문에 QSL카드를 받기가 더욱 유리하다. 왜냐하면 HAM 국에서는 수신보고서를 받았을 때, 확실히 본인이 그 시간에 그 상대국과 교신을 했는가를 LOG에서 확인한 후에야 QSL카드를 보내주기 때문에 더욱 그렇다.

다음에 자기의 RX(수신기)는 Maker제인 경우에는 S-38, RG-32A, NC-183D, BC-342 등으로 쓰면 되고, 자작품인 경우에는 RF1, IF2 10 Tube Super 또는 0-V-2 등으로 쓰면 된다. 여기서 RF는 물론 고주파 증폭단의 수, IF는 중간주파 증폭단의 수를 표시하며, 0-V-2는 고주파증폭이 없고, 저주파 2단의 오토다인식(초재생식) 수신기임을 표시한다. 만일 콘버터(Converter)를 부가하여 사용하는 경우에는 +Conv, 또는 Plus X-tal Conv라고 쓰면 된다.

Ant(안테나)는 lom high 20m Long Wire, 8m high 20m Dipole 등으로 기입하면 된다. ANT에 대한 약자로는 다음과 같은 것이 있다. QSL 카드를 받고, 상대방 HAM국의 ANT가 무엇인지

◇서울 북아현동에 거주하는 김세용(HL1-6714)씨. 그는 자작 Rig(기계)와 DP 안테나로 SWL 생활을 한다고, 그는 많은 돈을 들여 카드를 인쇄했다.

◇HAM 가족으로 유명한 부산의 이성우(HL5PZ) OM가족의 QSL카드의 모습. 한복을 입고 찍는 것이 특징이다.

구별하는 데에도 필요한 것이다.

DP=Dipole 안테나
GP=Ground plane 안테나
ele=Element(엘레멘트=소자)
CQ=Quad=Cubical Quad 안테나
LW=Long Wire 안테나

끝으로 자기가 가입한 단체명이나, 상장명은 쓰지 않아도 되지만, 대개 명시하는 것이 원칙이다. 단체명은 그 단체의 마크를 도안 속에 넣어 표시하기도 하지만, 대개 KARL(한국), JARL(일본), ISWL(국제), ARRL(미국), RSGB(영국), DARC(독일)등 약자로 표시하기도한다.

지금까지 여러분들은 SWL카드의 기입법에 대해서 상세히 이해했으리라 생각한다. 다음 달에는 SWL들이 사용하는 수신기에 대해서 이야기할 예정이다.

자, 그럼 건강에 유의하시길 빌면서 다음 달에 또 만나요. 안녕….

DE HL1DH

코스에서 테크닉을 연마하자 코너링은 모터콘트롤로 정하라!!

●제 1단계●

초보자용으로 우선 정해져 있는대로 주행시킬 수 있게 하기 위해서 단순한 오벌코스

빈 깡통 등

10~30m

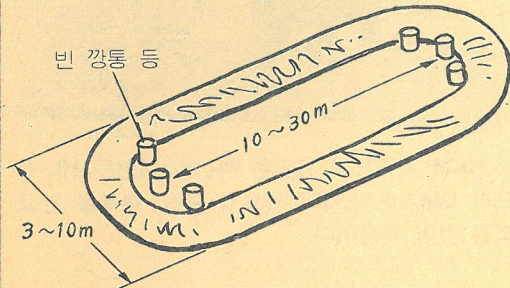
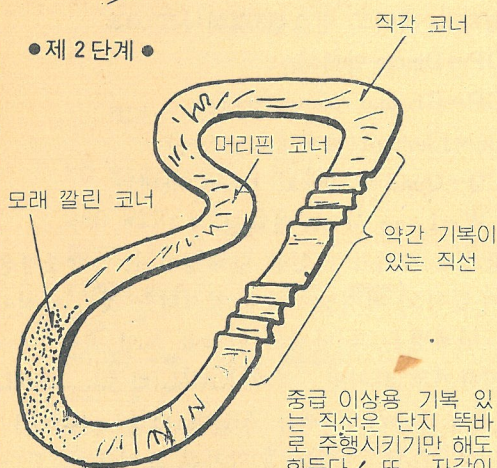
3~10m

●제 2단계●

직각 코너

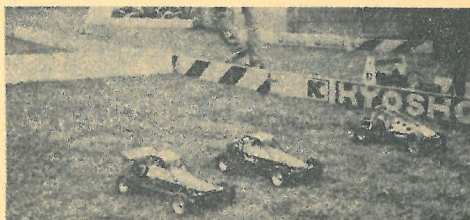
머리핀 코너

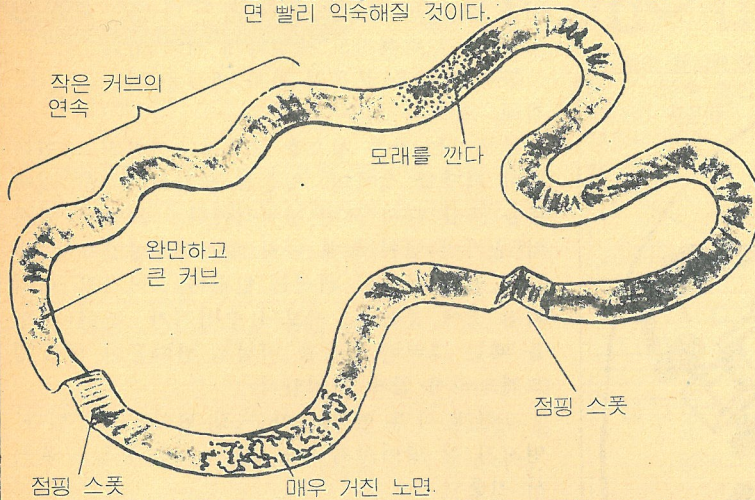
모래 깔린 코너

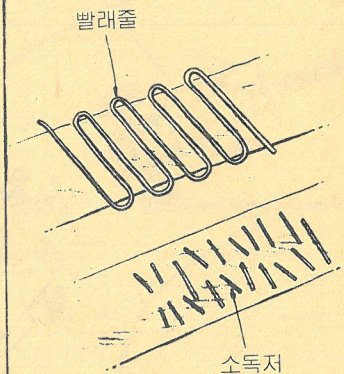
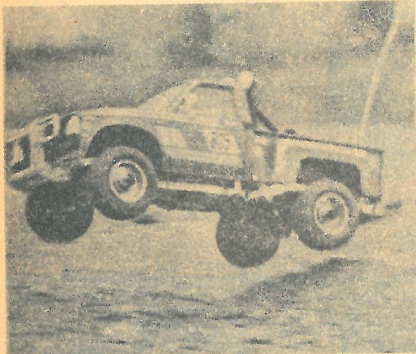
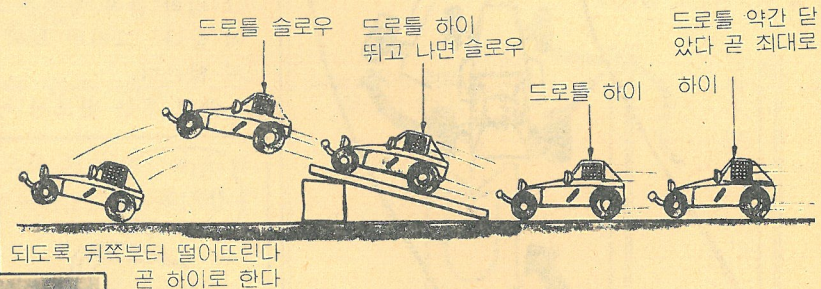
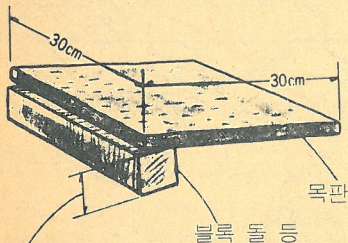
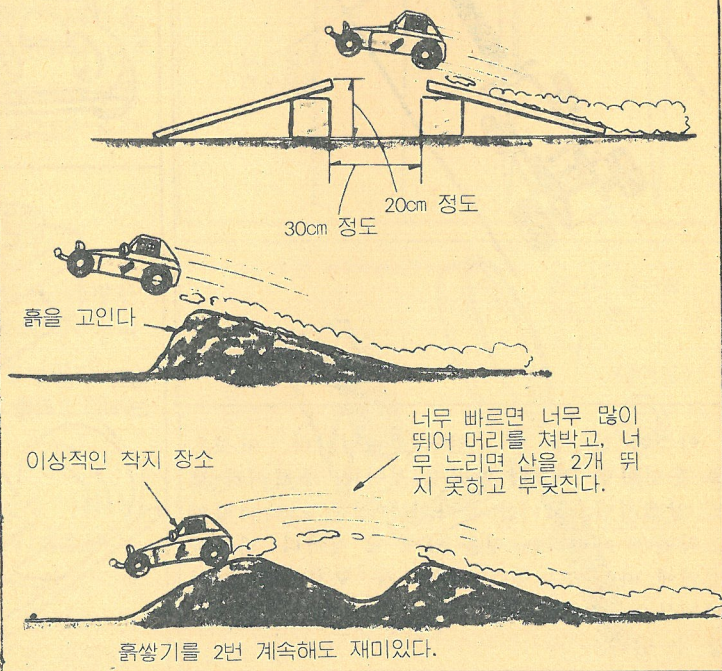
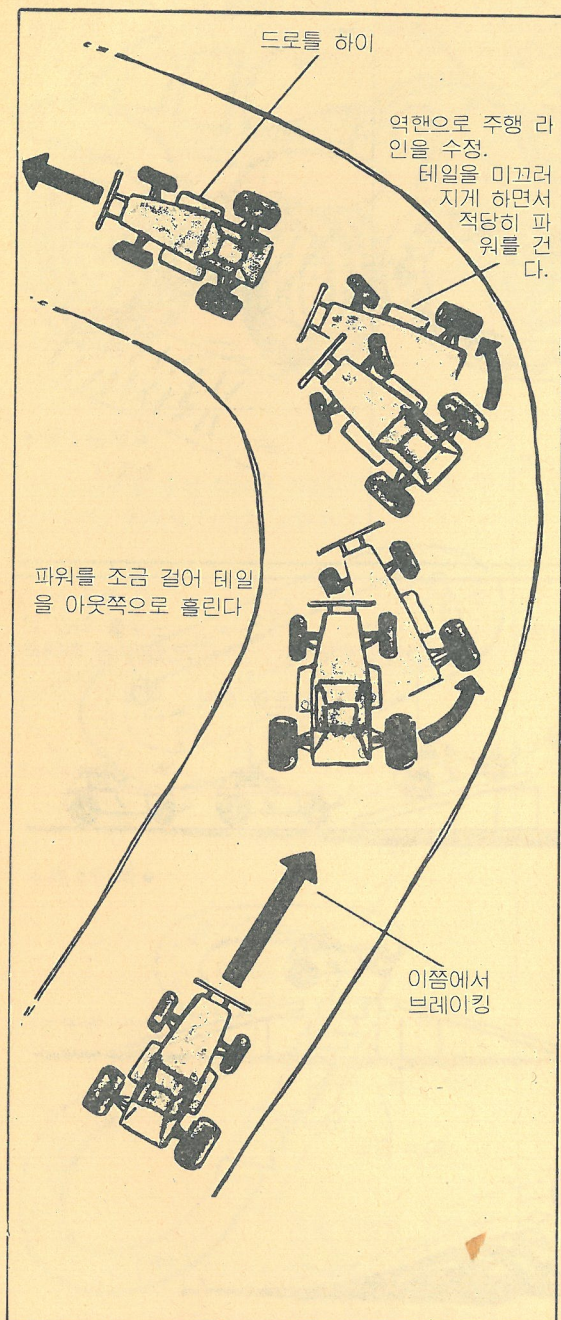
약간 기복이 있는 직선

중급 이상용 기복 있는 직선은 단지 똑바로 주행시키기만 해도 힘든다! 또 자갈이 있는 코너는 감속·가속시킬 기술(테크닉)이 없으면 엉뚱한 방향으로 달아나 버린다.

전동 버기의 레이스는 최근 선진 각국에서 많이 열리고 있다. 여러분들이 살고 있는 곳의 모형팬들도 하고 있을지도 모른다. 손쉽고, 또 엔진 버기만큼 큰 소리가 나지 않으며, 친구들끼리의 레이스도 어디서나 즐길 수 있기 때문에 오늘날과 같은 인기를 얻게 된 것 같다. 또 레이싱카와 같이 주행 노면에 엄격한 제한을 두지 않아도 되는 점도 매력을 돋구어 주는 것 같다.

그래서 코스의 설정도 간단하다. 인근의 공터에 조금만 수고를 하면 사설 코스는 간단히 만들 수 있을 것이다. 게다가 코스를 만들어 거기에 맞추어 주행시키면 그것은 정말 훌륭한 연습이 되는 것이다. 자기도 모르는 사이에 테크닉이 놀랄만큼 늘어난다. 이것은 틀림 없는 사실이다. 그리고 그 주행도 친구와 2·3대 함께 하면 효과는 몇배로 커진다. 실제 레이스와 같이, 상대편 버기의 움직임에 신경을 쓰는 것이 자연스럽게 되어지는 것이다. 그렇기 때문에 레이스에 처음으로 참가해도 얼마든지 좋은 등수에 들 수 있다.

그럼 그 사설 코스의 예를 그림으로 몇 개 몇 명한다.

● 제 3 단계 ●

상급자용. 상당히 기술을 요하는 코스로서, 커브의 리듬이 복잡하게 바뀐다. 일정한 리듬으로는 멀리 달리지 못한다. 점핑 스폿도 있기 때문에 차의 속도 조정과 착지 후의 커버링 테크닉이 중요하다. 그냥 단순히 달리기만 해서 될 곳은 없기 때문에 항상 긴장해 있지 않으면 안된다. 초속은 천천히 높여 나가면 빨리 익숙해질 것이다.

■ 연속 기복을 만드는 법

※주행 후는 잘 정리해 둘 것! 그렇지 않으면 부근 사람들이 야단치기 때문에 두번 다시 그 곳을 사용할 수 없게 된다!

점핑 스폿으로 즐기자

■ 점핑 스폿 만드는 법

역핸·코너링 테크닉

이것이 간단한 코스 만드는 방법이다. 이것으로 훈련하면 확실히 빨라질 것이다. 주행시켜 보면 알겠지만, 코너를 돌아가는 것은 스테어링의 조작만은 아니라는 것을 알게 될 것이다. 파워를 걸기에 따라 코너링을 자유자재 구사하게 되면 여러분은 대단한 기술자(테크니션)가 되었다고 할 수 있다.

주행 후의 손질을 꼼꼼히!

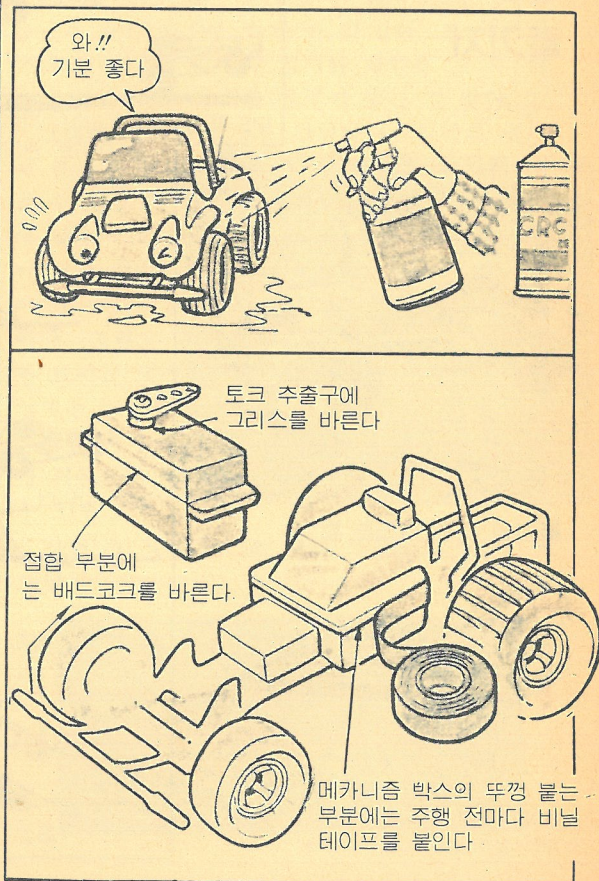
열심히 주행시킨 뒤의 버기는 매우 더러워져 있을 것이다. 주행 후의 손질은 다음 주행을 멋지게 하기 위해서도 세밀하게 해야 한다.

준비할 것은 분무기 등과 세정용 알콜, CRC, 걸레, 못쓰는 치솔 등.

분무기는 창문 청소용 등으로 시판되고 있는 것이 적당할 것이다. 알콜은 세정용의 싼 것에 물을 조금 타서 쓰면 경제적이다. 그것을 앞서의 용기에 넣어 밖에 나가(밀폐된 방안이나 화기가 있는 곳에서 해서는 안된다) 버기의 더러워진 곳에 뿜는다. 서보나 수신기가 드러나 있을 때는 그러한 것들을 비닐로 싼다든가 해서 망그러뜨리지 않게 주의한다.

그렇게 하면 먼지는 아주 잘 닦아낼 수 있다. 먼지가 잘 떨어지지 않는 곳은 치솔 등으로 쓸어서 지운다.

이것이 끝나면 작동 부분에는 CRC를 뿜고, 그 밖의 금속 부분은 헝겊에 CRC를 묻혀 문질러 둔다. 그러면 녹이 슬거나 동작이 뻑뻑해지지 않는다.

주행 후는 반드시 이렇게 해 두자.

이달의 아이디어와 연구

● 그물 테이프

나방이 날고 있는데 손으로 잡으면 손이 더러워진다. 이것을 나방이나 모기가 올만한 장소에 쳐 둔다. 하루쯤 있으면 그물 테이프에 벌레가 붙어 있다. 그물 테이프 같으면 전구 주위에 쳐도 밝기에는 상관 없을 것이다.

평 그물 모양으로 된 양면 테이프를 전등 주위에 배치함으로써, 벌레를 잡으려는 발상은 기발하고 독창적이다. 실용성도 기대할 수 있고, 다른 분야에도 응용할 수 있을 것 같다. 이와 같은 우수한 발명의 센스를 계속 키워 나가기 바란다.

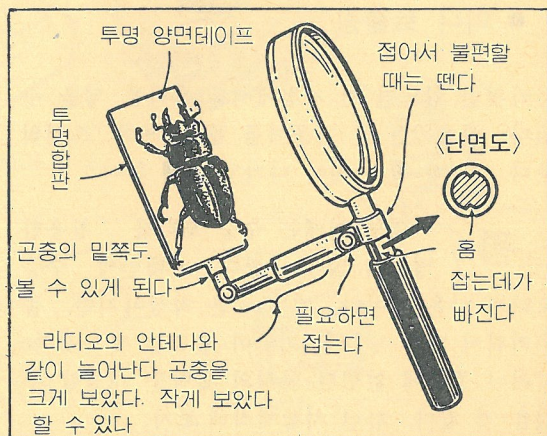
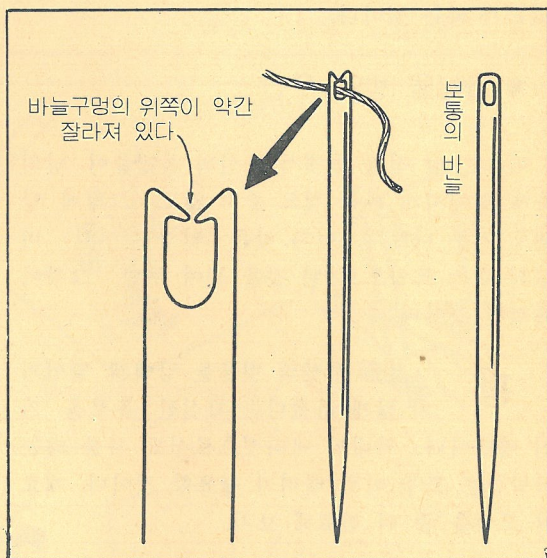
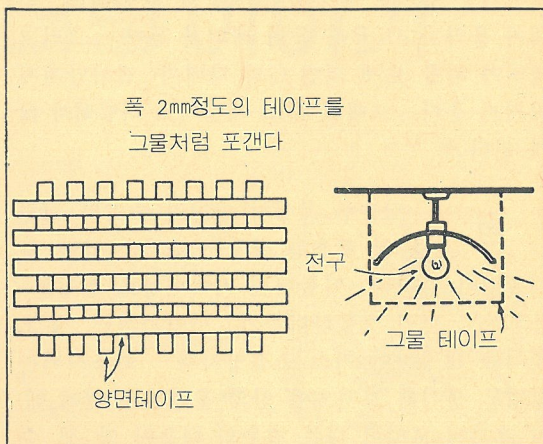
● 실을 간단히 꿸 수 있는 바늘

바늘구멍 부분이 V자형으로 되어 있어서 위에서 실을 밀어 넣으면 잘 들어가고, 그다지 쉽게 빠지지는 않는다.

평 착안은 좋았다고 생각한다. 비슷한 모양을 옆쪽에 만들어 놓은 바늘을 본적이 있지만, 이 아이디어가 더 합리적이라고 평가할 수 있다. 특히 시력이 약한 사람들에게 환영받을 만한 것이다. 다소 제작비가 더 드는 것 외에는 실용성도 있다.

● 편리한 확대경의 개량

지난 12월호에 실린 아이디어를 다시 개량한 것이다. 개량한 곳은 ①투명한 판 ②투명 양면테이프 ③투명판이 돈다 ④막대가 길어진다 ⑤막대를 접을 수 있다 ⑥잡는데가 빠진다 ⑦투명판 달린 막대가 빠진다.

평 12월호의 개량안이 여러개 나왔다. 그 중 여기에 실린 이 안의 경우는 벌레와 렌즈의 간격을 임의로 조절할 수 있고, 각 부분을 접을 수 있는 기능적인 면이 한걸음 나아가 있다. 7개의 개량점도 잘 이해할 수있다.

● 물 넘침 방지 남비

가스 레인지에 남비를 올려 놓고 잊어 버리고 있으면 물이 넘쳐 흐른다. 그럴 때는 이것이 제일이다! 증기로 뚜껑이 들썩들썩 하면 A의 막대가 올라가고, B가 돌며 레버가 돈다. 그리고 레버가 위를 보게 되면 C의 막대가 잡아당겨져 버저가 운다. 그래서 가스 레인지도 더럽히지 않게 된다!

평 단순한 착상이 아니라 증기의 압력을 잘 활용한 장치는 조리가 선다. 증기압만이 아니라, 이를테면 바이메탈로 일정한 온도를 느끼면 작동한다든가, 나아가서는 온도 센서를 내장하여 가스 조절장치와 연동시키는 방법도 생각해 보자. 이 안의 문제점은 여러 가지 크기나 모양이 다른 경우의 대응이 잘 될 수 있는가 하는 것이다.

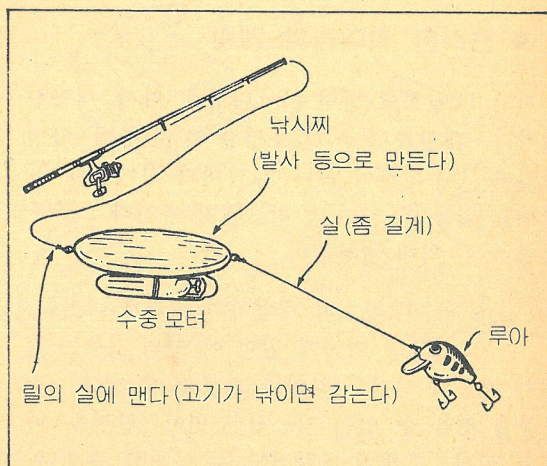
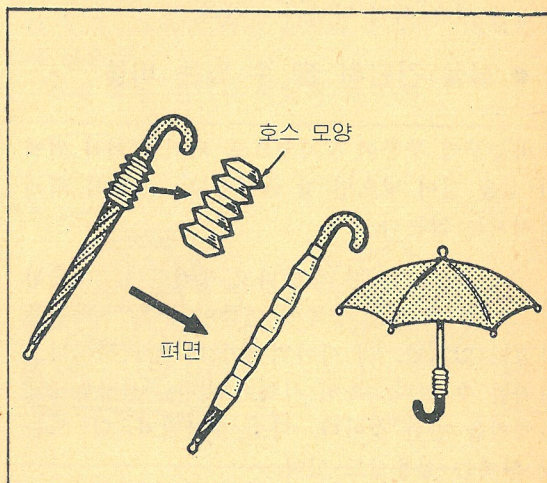
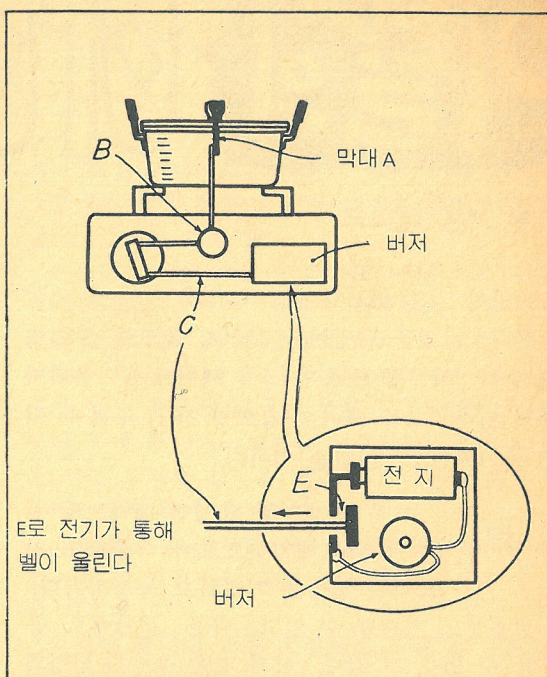
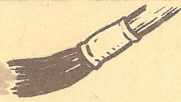
● 물방울 방지 우산

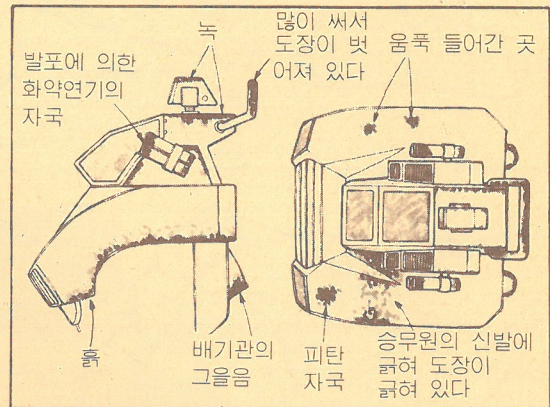
비오는 날 전철 등에서 우산의 물방울이 남의 옷에 떨어지게 하는 것도 좋지 않고, 그렇게 당해도 기분 나쁘다. 이와 같은 (약간 단단한) 비닐의 호스 모양으로 된 것을 붙여 두면, 그것이 해결될 것이다.

평 젖은 우산의 빗물을 남에게 떨어지지 않게 하겠다는 확실한 목적을 가진 명안이다. 차내의 에티켓으로서도 차를 타는 사람들은 모두 이런 배려가 필요할 것이다. 재료와 모양을 좀 더 검토해 보자.

● 미니 트롤링

이것만 있으면 먼 지점에서도 루아를 넣을 수 있다. 사용법은 물 가운데를 향해 찌를 드리워 둔다. 그 때 릴은 실이 나가도록 해 둔다.

평 몇년 전에는 수중 모터를 활용한 명안이 많이 나왔다. 오랫만에 수중 모터가 나온 셈이다. 매우 좋은 착상이지만, 좀 무거워서 던져 넣는데 기술이 필요할 것 같다. 그러나 종래에 없었던 낚시의 매력을 개발할 수 있을 것 같다. 한번 시험제작해 보자.

플라모델 교실 〈4〉

웨더링 이야기

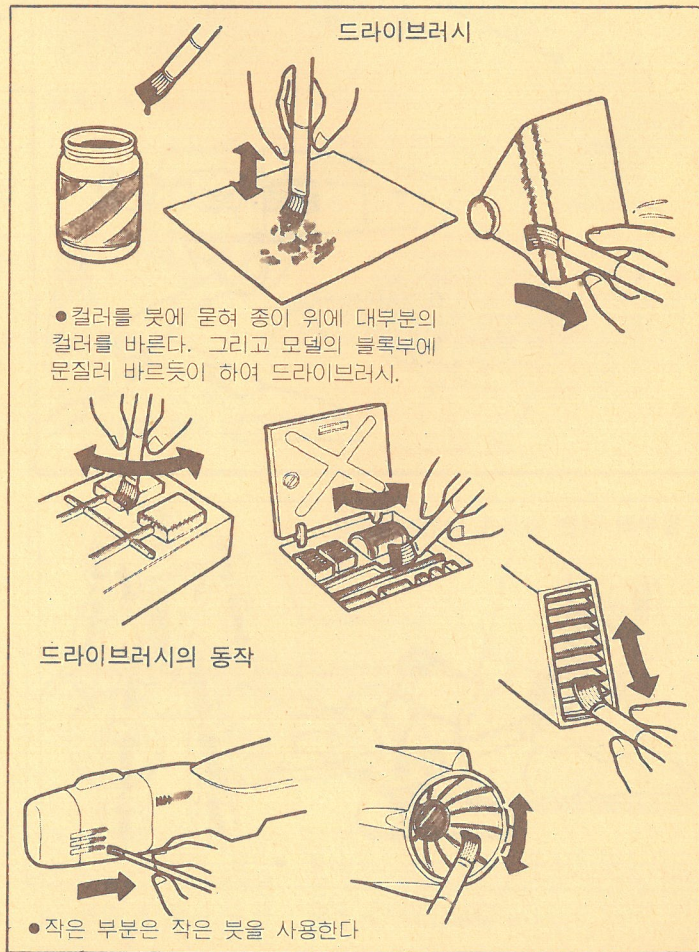
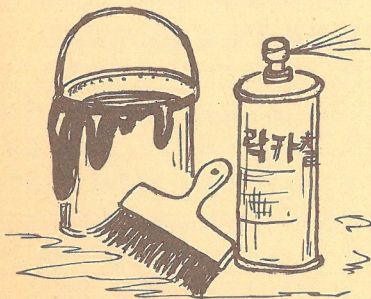
깨끗하게 칠한 모델에 드라이 브러시를 문지른다든가 에나멜계의 검정색을 전체에 마구 칠해 버린다든가, 불안해 하며 걱정하고 있는 사람도 많을 것이다. 그러나 웨더링은 여러분이 만든 모델을 그저 지저분하게 만드는 테크닉은 아니고, 생생한 실감을 주는 테크닉이라고 생각한다. 또 모든 모델이라기보다 여러 가지 메카니즘은 반드시 검게 그을려 있다든가, 흙이 묻어 있다고는 할 수 없다. 물론 깨끗하고 반짝거리는 메카니즘도 있는 것이다.

우선 드라이 브러시

드라이 브러시를 어디서 사는가? 하고 묻는 사람도 있는데, 드라이브러시는 보통의 평붓을 그림과 같이 사용하는 테크닉을 말하는 것이다.

붓에 묻힌 컬러를 종이에 발라 놓고 거의 마른 상태가 되었을 때 모델의 튀어난 부분에 문질러 준다.

메카니즘에 묻은 흙이나 먼지 등의 표현에도 쓸 수 있지만, 모델 전체에 바른 컬러에 약간 흰색을 섞어 밝게 만든 것으로, 전체를 드라이브해도 모델의 튀어난 부분이 뚜렷하게 보이게 된다.

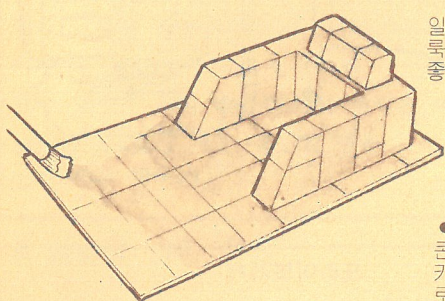
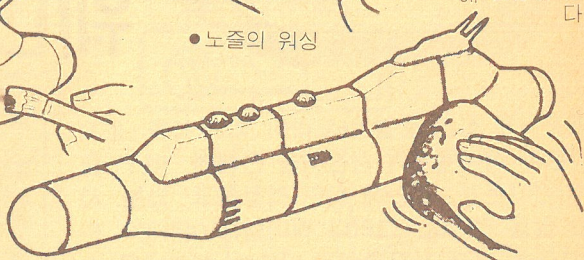
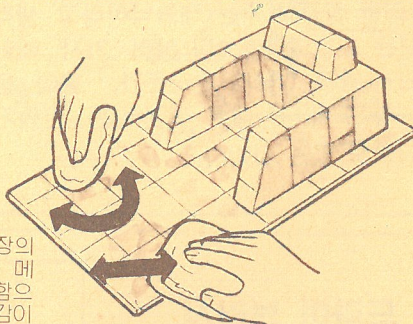
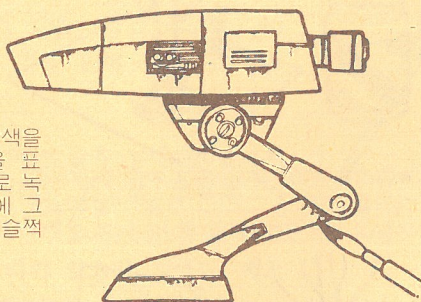
●컬러를 붓에 묻혀 종이 위에 대부분의 컬러를 바른다. 그리고 모델의 블록부에 문질러 바르듯이 하여 드라이브러시.

●작은 부분은 작은 붓을 사용한다

워싱

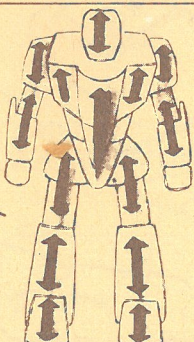
●세밀한 부분은 작은 붓으로 무광택 검정을 칠하고, 딘너를 먹인 천으로 닦는다

①카키 계통으로 칠해져 있는 모델에 물과 같이 묽힌 에나멜 계통의 무광택 검정색을 전체에 바른다.

●노즐의 워싱

②부드러운 천으로 마르기 전에 닦는다. 딘너를 먹여 닦아도 된다. 오목 라인이나 오목 부분에 검정이 남는다

일부러 닦은 얼룩이 남게 하면 좋다.

●이를테면 비행장의 콘크리트, 거대한 메카니즘 등도 워싱함으로써 생생한 실감이 난다.

●에나멜 계통의 갈색을 묽힌 것으로서 녹을 표현한다. 작은 붓으로 녹이 있을 법한 부분에 그려 넣는다. 천으로 슬쩍 닦아도 된다.

일부러 닦은 자국을 남기는 워싱

●약간 진한 검정을 전체에 바르고 딘너를 먹인 천으로 닦는다. 이때 오목 부분 등에는 많이 바르고 평평한 면에도 닦은 얼룩이 남게 한다.

●천을 움직이는 방법은, 전체적으로 말하면 그림과 같이 일정한 방향으로 해야 보기 좋게 된다.

워 싱

말하자면, 래커계통으로 칠해진 모델 전체에 에나멜 계통의 무광택 검정을 물처럼 묽혀 바른 다음, 헝겊으로 닦고 오목 라인이나 오목부에 검정을 남겨 모델의 디테일을 뚜렷하게 만드는 테크닉이다.

굳이 전체에 칠하지 않아도 오목 라인이나 오목부에만 작은 붓으로 검정을 발라 주고, 삐져 나온 것을 딘너를 먹인 천으로 닦아 준다.

일부러 닦은 얼룩을 남기는 워싱이라는 그림이 있지만, 그것은 오목 라인과 오목부에만이 아니라 평평한 부분까지 검정을 남기려는 것이다. 이것은 그림으로 그리는 것과 같은 것으로서, 패키지의 이러스트 등을 참고로 하면 된다. 검정 한색으로 해 버리기 때문에 진정한 의미에서 리얼한 표현이라고는 생각할 수 없지만, 특히 SF 모델 등에 이 테크닉을 사용하면 멋있다.

파스텔을 사용한다

파스텔이란 크레용과 같은 것으로서, 도안사나 디자이너들이 사용하는 그림 그리는 재료. 그림 재료점에서 사면 된다. 여러 가지 색이 있으므로, 웨더링의 색에 맞추어서 살 수 있다.

사포에 문질러 바르면 분말이 되는데, 그것을 붓에 묻혀, 드라이브 브러시와 같이 모델에 문질러 바른다. 모래 먼지의 표현 등에 안성마춤이다.

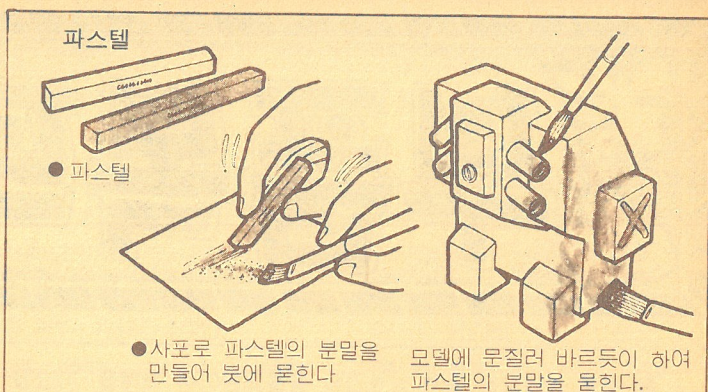
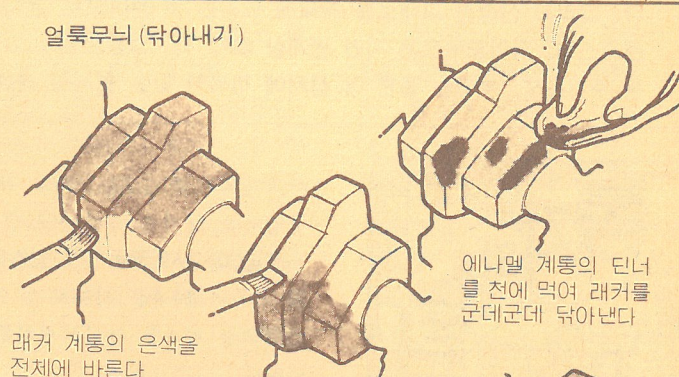
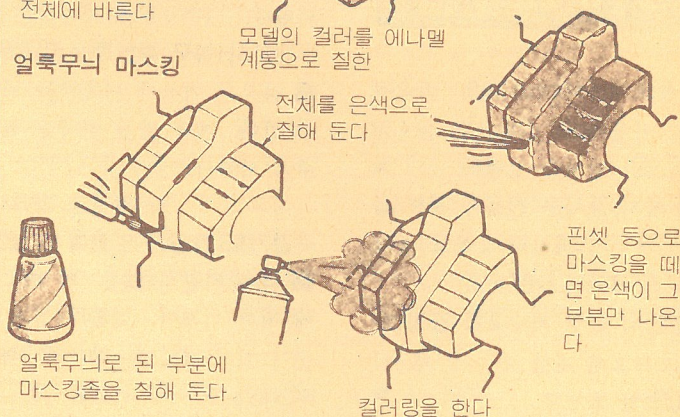
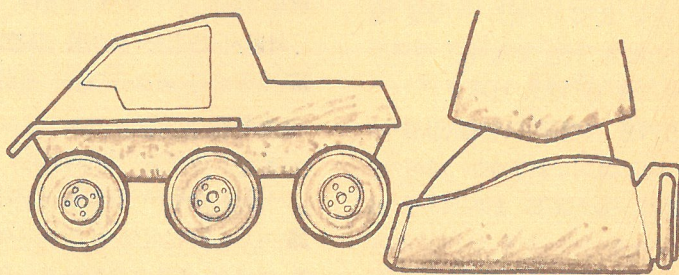
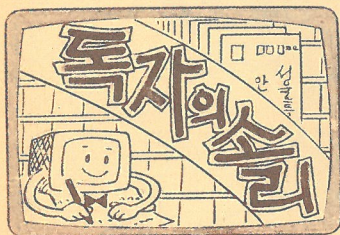
다만, 모델에 바른 자리를 손가락으로 비비면 떨어져 버리는 결점도 있다. 흑사치프를 스프레이하여 붙이는 방법도 있지만, 그것도 손가락을 대면 그 자국이 생기는 수도 있다. 그래서 손에 들고 놀거나 하는 모델에는 권장할 수 없는 테크닉이라 할 수 있을 것이다.

얼룩 도장

이 테크닉은 매우 좋은 효과를 나타낸다. 컬러링이 끝난 모델에 은색을 작은 붓으로 군데 군데 묻혀 나가지만, 그렇게 하면 아무래도 나중에 칠한 것 같이 보인다.

그래서 그림과 같이 전체를 래커계통의 실버로 칠하고 얼룩지게 하고 싶은 부분에 마스킹졸을 바르고 그 위에서 에나멜 계통으로 컬러링, 마스킹졸을 핀셋으로 벗기면 실감나는 얼룩도장이 완성된다.

퍼티로 진흙탕을 만든다

차량이나 발에 아주 심하게 묻어 있는 진흙탕을 표현하려 할 때는 퍼티를 주걱이나 손가락으로 문질러 붙이자. 물론 퍼티는 회색이기 때문에 잘 마르고 나면 진흙탕의 색깔을 드라이 브러시해 준다. 이것은 지나치게 하면 모델의 모양을 전혀 알 수 없게 되어 버리기 때문에 주의해야 한다.

■ 부품 복덕방은 독자 상호간의 물물교환이나 매매를 지상을 통하여 주선하기 위한 광고란입니다. 그리고 신청한 그대로를 게재해 드리는 것 뿐이므로 본사에서는 책임이 없으며, 스피커, 트랜지스터, 다이오우드는 지면 관계상 SP, Tr, D등으로 쓰고, 금액 단위에서 1,000원은 1K로 써 주십시오. 투고는 물론 이 잡지에 끼워져 있는 엽서로 해야 합니다.

☎ 프로그램의 흐름도를 기재해 주길 바란다.

라모의 발전을 빌며….

서울시 강서구 신월동〈문보상〉

☎ 컴퓨터의 역사와 구조를 좀더 자세히 기재했으면 한다.

인천시 동구 화수 2동〈김상연〉

☎ 오디오에 관한 기사가 좀 더 많았으면 좋겠다.

전남 여수시 관문동 〈김현주〉

☎ 프로포, 송수신기, 니카드 등과 전동 R/C카 만드는 법을 많이 소개해 주면 좋겠다. 엘렉트로닉스의 왕 라모 만세!

경기도 이천군 이천읍〈김영수〉

☎ 지난 호의 햄강좌는 매우 유익했다. 앞으로도 좋은 기사 많이 부탁한다.

라모의 무궁한 발전이 있기를.

서울시 동작구 대방동〈김영경〉

☎ 감광기판 사용법을 알려 주기 바라고, 지방엔 부품구입이 어렵다. 라모지에 나오는 모든 부품 구입처를 알려주기 바란다.

전남 여수시 국동 〈임성국〉

☎ 컴퓨터에 대한 기사로써 오락 프로그램 기사를 많이 실어주기 바란다.

대구시 북구 복현동 〈이승익〉

☎ 라모의 기사가 더욱 알차지는 것 같다. 계속 알찬 기사를 실어 주기 바란다.

라모의 무궁한 발전을 빌며….

경기도 안양시 안양동〈정상민〉

☎ 라모 덕분에 많은 지식을 얻게 되어 기쁘다. 많은 성원과 발전이 있기 바라며, 라모로 하여 더 많이 알고 싶어졌다.

부산시 남구 광안 1동〈박수범〉

☎ 초보자를 위하여 쉬운 기사를 더욱 많이 실어 주면 좋겠다.

서울시 은평구 수색동〈고창영〉

☎ 컴퓨터의 기호를 많이 실어주기 원한다.

라모의 발전을 기대하며….

서울시 성동구 자양동〈김지응〉

☎ 지난 호의 이달의 프로그램은 두 기종의 프로그램을어서 유익했다. 앞으로 다른 프로그램 역시 그런 식으로 해 주기를….

발전을 빔.

대구시 남구 이천 1동〈김재현〉

☎ 한살 더 먹어 더 성숙한 라모의 새 모습을 기대한다.

부산시 북구 구포 1동〈정진우〉

☎ 퍼스컴의 최신정보를 상세히 기재해 주었으면….

귀사에게 늘 감사하며, 무궁한 발전을 빈다.

서울시 관악구 신림동〈김영진〉

⛵ 싱글 프로포 ※성능만 양호하면 자작도 가능함.

131-00 서울시 동대문구 장안동 장안아파트 65동 406호

〈이옥형〉

⛵ 로켓착륙시키기, 오델로 게임의 프로그램을 APPLEⅡ 기종의 프로그램으로 개조한 것(라모 11월, 12월호에 실린)〈1K〉

150-06 서울시 구로구 독산 3동 888-4 9/5반

☎ 864-4910 〈조현제〉

⛵ 자작 금속탐지기〈2K 정도〉, 크리스털 27.125MHz〈0.5K〉, 고주파 초크 다수
134-01 서울시 강동구 성내 2동 147-13호 5/1반 ☎ 478-6247 〈남기태〉

⛵ 감도 좋고 만들기 쉬운 FM라디오의 회로도와 부품, 기판 등
172-00 경기도 이천군 이천읍 창전 4리 192-13번지
☎ 2-3945 〈김영수〉

⛵ 게임용 프로그램 3가지(복싱 게임, 카레이스게임, 루나 게임)〈0.3K〉, 우표 54장(우표책 포함) ※외국 우표 다수
135-03 서울시 강남구 논현동 270-18
☎ 566-1554 〈김진욱〉

⛵ 인스턴트 레터링, 태양전지
135-00 서울시 강남구 대치동 미도아파트 108동 706호
☎ 556-0233 〈조정래〉

⛵ 태양전지(KSB-1725, 일제) 급구, R/C 비행기(중고) ※성능 불량해도 좋음(엔진 포함)〈20~30K 정도〉
135-00 서울시 강남구 삼성동 AID아파트 26동 202호
☎ 556-7893 〈소병훈〉

⛵ 컴퓨터용 서적(삼성 퍼스컴, 삼성 BASIC 외 일·미국의 책자), 감광기판(유리 에폭시 다수와 종이 페놀기판 2개) 급구
134-02 서울시 강동구 마천 1동 180-15 20/6
☎ 477-1976 〈강동필〉

⛵ IC SN7400, Tr 2SB172, 2SB176(적당하게), 핸드드릴〈1.5K〉, TLR313, 감광기판
542-00 여수시 국동 주공아파트 9동 201호
☎ 3-2939 〈임성국〉

⛵ 전자 오르간(효과음 달린 것), 미니 인베이더게임 기판 2개(급구) ※오르간은 분주식 2SK 61(FET)
120-00 서울시 서대문구 연희 3동 344-151
☎ 323-9648 〈이기황〉

⛵ APPLEⅡ, 패미콤 FC-100, FC-30〈100K 이하〉 PC-3201
634-00 대구시 남구 이천 1동 408-1번지 2/2반
☎ 68-6842 〈김재현〉

⛵ LM381AN×2(저렴하게)
122-00 서울시 은평구 불광 2동 297-18호 5/2반
☎ 388-0588 〈김정안〉

⛵ VIC-1001이나 APPLEⅡ 등〈100~150K 정도〉 ※성능양호하면 중고도 무방
134-00 서울시 강동구 암사 1동 463번지 20/4반
☎ 476-147 〈나재웅〉

⛵ 권총인두(저렴하게)
542-00 여수시 관문동 480번지 7/2반
☎ 62-9208 〈김현주〉

⛵ APPLEⅡ 컴퓨터〈140~150K〉 BASIC 프로그램
151-00 서울시 동작구 흑석 3동 97-2 명수대아파트 407
☎ 829-7609 〈유창범〉

⛵ 컴퓨터에 관한 책자
630-00 대구시 서구 평리 4동 1314-17 8/5반
☎ 54-4531 〈여상수〉

⛵ 스테레오 프리메인 앰프(30W~50W) ※성능 양호
120-00 서울시 서대문구 홍제동 346-3 연립주택 104호
☎ 744-8599 〈김명겸〉

⛵ 금성 컴퓨터, FC-1 50에 관한 모든 카탈로그와 자료 급구
135-00 서울시 강남구 청담동 효성빌라 5차 33-102
☎ 544-6874 〈원형민〉

⛵ 컴퓨터 그래픽에 관한 책(특히 APPLEⅡ용)〈3~4K〉
130-02 서울시 도봉구 공릉동 육사아파트 911호
☎ 972-7120 〈김재협〉

⛵ 각종 소프트웨어(APPLE용), 감광기판과 현상액, 에칭액〈1.5~2K〉
680-00 포항시 죽도 2동 62-5 11/3반
☎ 72-6091 〈이명우〉

⛵ 단파라디오
135-00 서울시 강남구 잠원동 한신17차아파트 334동 101호 ☎ 599-2956 〈임호순〉

⛵ U/C 35엔진 급구, R/C 엔야 06-Ⅱ 엔진, 그외 R/C 및 U/C 용품
150-71 경기도 부천시 역곡동 255-6 13/4반
☎ 62-7898 〈김성욱〉

⛵ 마이컴 제작도·회로도·실체 배선도 등(복잡한 것일수록좋음)
121-00 서울시 마포구 공덕 1동 22-19호 16/2
☎ 713-0339 〈윤선경〉

⛵ 미동다이얼〈1K〉, FET 2SK 19·16〈각 22K〉, 트랜스 12.5k : 60k, 600 : 10Ω〈각 31K〉
310-00 청주시 우암동 332-2 17/3
☎ 3-3559 〈서병찬〉

⛵ TK-80회로도와 책자, Mr 컴퓨터, MUSIC 컴퓨터, MZ-80, APPLEⅡ, RAMIC-5101(4개), 타미야 카탈로그(다른 외국 카탈로그도 무방), TK-80 전원 장치, 고장난 워크맨 카세트, RF 모듈레이트, 아타리게임기(중고), 기계어 해설집, ST 헤드폰, 드릴날 세트 ※이상 물품 급구
600-00 부산시 서구 남부민 1동 94번지 15/2반
☎ 27-9809 〈이영대〉

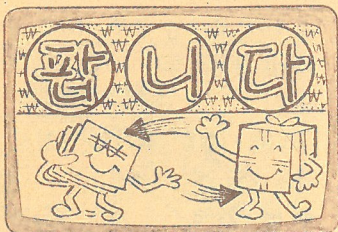
⛵ APPLEⅡ 소프트웨어〈0.5K〉,

애독자코오너

디스크 드라이브〈30K〉

130-01 서울시 동대문구 상봉동 190-209
☎ 435-2912 〈이주헌〉
APPLEⅡ, R/C 버기자동차, 2ch 이상 조정기, CB용 트랜시버

135-00 서울시 강남구 청담아파트 6동 101호
☎ 542-0233 〈송승진〉
메모리 LSI(Z80A)〈5K〉

140-00 서울시 용산구 동부이촌동 한강27동 206호
☎ 792-2311 〈이승용〉

MUSIC 컴퓨터(약간 고장, SW 없음)〈2K〉, 팩맨게임기(고장, 수리 가능)〈10K〉

634-00 대구시 남구 대명6동 1023-11번지 5/1반
☎ 66-6659 〈우후영〉
APPLEⅡ 소프트〈0.3K〉 ※우송 가능함. 카세트 라디오〈20K〉, 고장난 오락실용 오락 기판〈5K〉

130-01 서울시 동대문구 상봉동 190-209
☎ 435-2912 〈이주헌〉
CB무전기 1조〈70K〉, CB핸디무전기(신품)〈40K〉 ※그 밖에 고장난 물품 다수(독자가 원하는 물품 거의 다 있음)

135-00 서울시 강남구 방배본동 삼호아파트 8동 1005호
☎ 532-3925 〈권영준〉
AM/FM라디오(중고)〈0.5K〉, 테스터(성능 양호)〈6K〉, 어댑터 6V(신품)〈1K〉

608-00 부산시 남구 용호3동 367-18번지 6/3반
☎ 623-0785 〈조용진〉
MUSIC 컴퓨터〈2K〉, 컴퓨터 입문(APPLE 500)〈3.5K〉

140-00 서울시 용산구 동부이촌동 한강27동 206호
☎ 792-2311 〈이승용〉
AY-3-8500-1〈3K〉, TMS1955NL〈3K〉, KIA7137P×2〈각 0.5K〉, TA7317P〈0.5K〉, LB1405〈0.4K〉, LM387N〈0.5K〉, 오트론 TV 게임기(4가지)〈6K〉, 디지트론(시계용 33핀)〈1K〉, HA11727〈2K〉, HD448204AL4×2〈각 4K〉, 시계용 LSI MM5×387/N〈1.5K〉, 시계용 LED(34핀 ⊞자 표시)〈1K〉

132-00 서울시 성북구 안암2가 161-8호
☎ 93-6733 〈김제익〉
디지틀 루울렛 기판〈1K〉, 카세트 탁구게임기(고장 수리가능)〈7K〉, 로울링 볼 게임〈10K〉, AM라디오 6석〈1K〉, 핸드드릴〈2K〉

140-00 서울시 용산구 동부이촌동 공무원아파트 38동 206호 ☎ 794-9309 〈조정훈〉
TV게임기〈7K〉 ※사격, 권총 포함. 컬러 사용은 안되지만, 수리 가능. 6게임

171-00 경기도 안양시 시흥군 의왕읍 내손2리 포일아파트 16동 201호 〈성덕규〉
ST카세트〈5.0K〉, 4W×2(성능 양호), 삼성 권총인두 아림전자〈5K〉, 60W(성능 양호)

121-00 서울시 마포구 아현동 85-721 14/2
☎ 362-7524 〈이기철〉
COX049엔진〈15K〉, 049 기체(JOMPIN BEAN, 조립만 해놓고 한번도 날리지는 않았음)〈8K〉
2개 모두 구입시는〈20K〉

122-02 서울시 은평구 대조동 219-21호 30/6
☎ 386-5694 〈윤보현〉
버니어 캘리퍼스(노기스)50분의 1mm(0.02mm)까지 측정 가능(신품)〈15K〉

151-00 서울시 관악구 신림8동 518-32호 26/5반
☎ 855-4740 〈오한상〉
IC 14017×2〈1.5K〉, 14511B〈1K〉, 14518B〈1.1K〉 ※이상은 모터롤러제임. 14052B〈1.1K〉, 14008B〈1K〉, 555 1개〈0.3K〉, D288(235 대치품)×2(삼성 제품)〈0.25K〉, TR, C945×2, C1815×2, A1015×2〈각각 0.05K〉

134-01 서울시 강동구 성내2동 144-45호 3/9반
☎ 478-6228 〈이규호〉
미음 SP(8″)〈2K〉, 자작앰프(20W)×2〈3K〉, AM/FM ST 라디오〈15K〉, 포켓라디오 겸용 후랫쉬, 볼펜〈3K〉

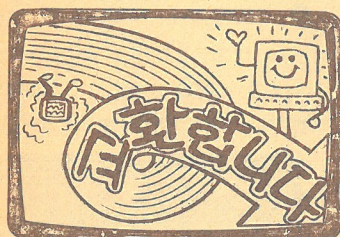
607-00 부산시 동래구 명장동 조양맨션 6동 308호
☎ 522-0905 〈이창신〉
팬탁스MX카메라, PW-60 시계계산기, 권총인두, 어댑터, 디지틀시계, 각종 KIT, 계양 전기드릴 100V용 D-6C, 시계용IC, 납흡취기, 각종 부품, 각종 공구

520-00 전주시 중노송동 2가 347-4 10/1
☎ 6-7930 〈김용문〉
APPLEⅡ(48KB), 소프트웨어 약 50여가지 첨가(한글, 로마문자 등 표시 가능, 모두 카세트용), 조이스틱, 패들, RF모듈레이터, INT베이식, 입문서 등 모두〈230K〉

120-00 서울시 서대문구 창천동 47-19
☎ 392-1787 〈오경신〉

🐠 TV게임 6가지(권총, 케이스 포함)〈11K〉, 51C카레이스〈7K〉, 삼성 SPC-1000소프트웨어 카세트〈각 2.5K〉 ※상어잡이·대륙간 유도탄·대전차포로켓·스페이스 램 등.

121-00 서울시 마포구 성산동 103-1

☎ 323-9133 〈이석우〉

♠ 소유 : APPLE용 소프트웨어(게임용)

♤ 구함 : 컴퓨터용 콘사이스 녹음기, APPLE용 소프트웨어(게임용 기타)

132-00 서울시 도봉구 미아3동 302-18 19/2

☎ 980-7680 〈김원규〉

♠ 소유 : 스파이 도청기, IC74 LS92

♤ 구함 : 우주전쟁게임, 플로우트 볼게임기판, IC555

133-00 서울시 성동구 중곡4동 99-12

☎ 466-8285 〈정연진〉

♠ 소유 : 아카데미 전후·좌우진 기어박스(모터 없음)〈1.8K〉

♤ 구함 : 아카데미 모터 바이크 KIT〈1.8K〉

132-00 서울시 성북구 삼선동4가 332번지

☎ 95-7319·0474 〈홍희범〉

♠ 소유 : 악마의 집(신품)〈2.4K〉

♤ 구함 : 팩맨게임기, 스크램블, 에그몬스터, 케이브맨, 루팡 중의 하나

122-00 서울시 은평구 응암동 595-56호 6/4반

☎ 303-3687 〈장 훈〉

♠ 소유 : EPOCH 2000무전기〈5K〉, AM라디오(성능 보장)〈4K〉 ※부품 다수

♤ 구함 : 태양전지〈15V~3V〉 3개 정도)

140-00 서울시 용산구 원효4가 풍전아파트 라동 533호

☎ 712-8187 〈권희원〉

♠ 소유 : 미제 엑스퍼트 5ch4S, 송신기(수신기, 서보 3개 포함)

♤ 구함 : APPLE II

134-00 서울시 잠실우성아파트 17동 1101호

☎ 413-6178 〈김정환〉

♠ 소유 : MY MY3〈60K〉, 체이스 챔프〈8.5K〉, 로봇 대전쟁〈6K〉, 흡입기(중고)〈2K〉, 무전기〈12K〉, 전자 오르간(케이스)〈3K〉, 보청기, 도청기〈2K〉, 전화도청〈1.4K〉 포함. 12곡 멜로디〈3.2K〉, 농구게임〈3.5K〉

♤ 구함 : Inkel소형 녹음기(신품〈92K〉, 부품 다수와 프린트기판〈2~3K〉

200-00 강원도 춘천시 운교동 16-5번지 10/5반

☎ 3-8829 〈민병훈〉

♠ 소유 : 흑백 오트론〈8K〉, 테스터, TK-80〈9K〉, 전기드릴(12V)〈3K〉

♤ 구함 : APPLE II 게임 (VIPER, POOL 1.5, NORAD, STAPTHIEF, FOOT BALL, GOLD RUSH) ※오토밴 스내이크 바이트 제외, 그외의 여러 가지 좋음

140-00 서울시 용산구 원효로4가 산호아파트 C-1106

☎ 712-9447 〈김지웅〉

♠ 소유 : 증기기관차 소리〈1.2K〉 스타워즈총〈0.7K〉

♤ 구함 : 감광기판, 프린트기판, TV게임기(자작도 가능)

635-00 대구시 북구 복현동 광명아파트 12동 503호

☎ 93-5268 〈이승익〉

♠ 소유 : 대탈출〈20K〉, Mr. 컴퓨터(성능 양호)〈15K〉

♤ 구함 : APPLE II〈130K 정도〉 ※성능 양호하면 다른 마이컴도 무방함

132-00 서울시 도봉구 미아3동 203-26

☎ 981-9567 〈오정민〉

♠ 소유 : 중1년 영어 카세트 테이프, 단어 숙어 암기카세트〈5K〉, MUSIC 컴퓨터〈1.5K〉 4석·6석라디오(AM)〈5K〉, 테스터〈5K〉, 오르간 KIT〈1K〉, TV게임기, 흑백 TV 14"〈30K〉, 컬러 TV회로도, 권총인두〈6K〉, CASIO 전자손목시계

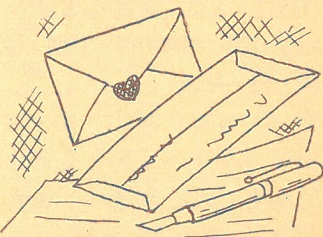
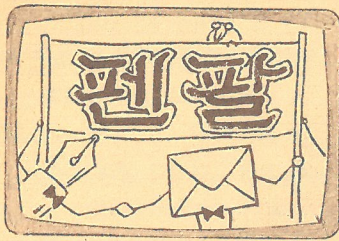
♤ 구함 : 탁상용시계, 각종 소형 오락기구, 각종 KIT

122-00 서울시 서대문구 북가좌2동 292-1호 15/1반

☎ 372-3459 〈박세진〉

♠ 소유 : SONY 마이크로 카세트〈15K〉, 현대 ST카세트 라디오 워크맨〈50K〉, 오트론 TV게임기〈10K〉(권총 포함. 고장), 워크맨 스피커〈3K〉

♤ 구함 : SONY-F II〈70K〉, APPLE II의 각종 프로그램〈120K〉, PC-8001〈180K〉, ※컴퓨터는 되도록 신품 원함. 그리고 마이컴은 현찰로 사겠음.

121-00 서울시 마포구 용강동 146-2 19/5반 〈최경원〉

☻ 전자공작에 관심이 있고 과학에 흥미를 갖고 있는 남녀학생들과(특히 내 또래) 사귀고 싶다.
133-00 서울시 성동구 구의동 221-31호 17/7반(박정원 · 13 · 학생)

☻ 컴퓨터에 대한 지식이 충분한 선배님들과 사귀고 싶다.
610-00 경남 마산시 회원 2동 24/5반 15B-4L 5동 205호
☎ 7-4778(신충기 · 17 · 학생)

☻ 전자제작과 컴퓨터에 관심 있는 친구와 서신교환을 원한다.
150-71 경기도 부천시 심곡 2동 402-11호 15/9
☎ 63-8304(이재준 · 14 · 학생)

☻ 음악에 관심 있는 서울에 거주하는 같은 또래들의 학생과 서신을…
110-00 서울시 종로구 효제동 171-20호 23/5반
☎ 762-9764(공세욱 · 15 · 학생)

☻ 전자제작 · 컴퓨터에 관심 있는 많은 친구들과 서신을…
634-00 대구시 수성구 수성 3가 삼성맨션 618호
☎ 73-4048(박용명 · 15 · 학생)

☻ 컴퓨터에 관심 있는 친구들과 함께 우정을 나누고 싶다.
135-03 서울시 강남구 논현동 270-18☎ 566-1554 (김진욱 · 13 · 학생)

☻ 전자제작에 취미가 있고 컴퓨터에 능숙한 형님들과 펜팔을…
134-01 서울시 강동구 성내 2동 147-13호 5/1반
☎ 478-6247(남기태 · 15 · 학생)

☻ HAM과 컴퓨터에 관심 있는 분들과 서신연락을 원한다.
151-00 서울시 동작구 흑석 3동 97-2 명수대아파트 407
☎ 829-7609(유창범 · 15 · 학생)

☻ 전자제작에 컴퓨터에 관심 있는 대구지방에 거주하고 있는 형님, 친구들과 펜팔을 원한다. 과
634-00 대구시 남구 대명 6동 5/1반 1023-11번지
☎ 66-6659(우후영 · 14 · 학생)

☻ 컴퓨터에 대해 조언해 주실분과 서로 소프트웨어를 교환하실분…
130-01 서울시 동대문구 상봉동 190-209
☎ 435-2912(이주헌 · 16 · 학생)

☻ 제주도 학생들과 서신을 교환하고 싶다.
171-00 경기도 안양시 시흥군 의왕읍 내손 2리 포일아파트 16동 201호(성덕규 · 17 · 학생)

☻ 컴퓨터에 흥미를 갖고, 장차 프로그래머가 되고자 하는 친구들과 사귀고 싶다.
121-00 서울시 마포구 아현동 85-721 14/2
☎ 362-7524(이기철 · 16 · 학생)

☻ R/C 모형 항공기에 취미가 있는 친구나 형님, 아저씨 여러분들의 서신을 원한다.
607-00 부산시 동래구 명신동 조양맨션 6동 308호
☎ 522-0905(이창성 · 16 · 학생)

☻ 기계를 다루는 직장인들의 모임을 만들고, 발명에 흥미를 갖고 있는 독자들과 정기적인 서신연락을…
520-00 전주시 중노송동 2 2가 347-4 10/1
☎ 6-7930(김용문 · 30 · 엔지니어〈기계〉)

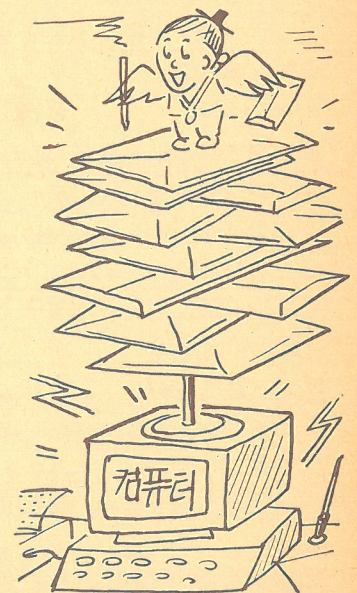
☻ 전자제작이나 컴퓨터에 관심있는 여학생(같은 또래면 더 좋다)과 사귀고 싶다.
140-00 서울시 용산구 원효 4가 풍전아파트 라동 533호
☎ 712-8187(권희원 · 15 · 학생)

☻ APPLE을 배우고 싶어 하는 분들과 같이 연구를 같이…
132-00 서울시 도봉구 미아 3동 302-18 19/2
☎ 980-7680(김원규 · 21 · 직장)

☻ 전자제작에 관심 있는, 같은 나이 정도의 학생들과 서신을…
122-00 서울시 서대문구 북가좌 2동 292-1호 15/1반
☎ 372-3459(박세진 · 15 · 학생)

☻ 라모 애독자들과 사귀기를…
500-03 광주시 북구 오치동 668-69번지 6/3반
☎ 523-6758(김승호 · 17 · 학생)

☻ 전자제작, 퍼스컴에 관심있는 친구들과 사귀고 싶다.
150-20 경기도 강화군 강화읍 국화리 170-1
(김인숙 · 15 · 학생)

☻ 컴퓨터, 전자제작에 흥미있는 분들과 서신을…
150-04 서울시 구로구 오류 1동 9-32 18/4반
☎ 613-5345(장세훈 · 16 · 학생)

이달의 물가

본사에서는 물가란에 대한 독자들의 관심도가 높아짐을 고려하여 보다 정확하고 충실한 물가란이 되도록 노력하고 있읍니다. 계속 많은 성원을 바랍니다.

트랜지스터

〈품명〉	〈가격〉
CS 9010	50
CS 9011	50
CS 9012	50
CS 9013	50
CS 9014	50
CS 9015	50
CS 9016	50
CS 9017	50
CS 9018	50
CS 1758	80
CS 1759	80
2N 57	500
2N 174	1500
2N 297	500
2N 338	200
2N 404	300
2N 427	300
2N 441	1500
2N 442	1500
2N 497	500
2N 502	500
2N 554	500
2N 555	600
2N 1041	500
2N 1099	1500
2N 2222	300
2N 2369	300
2N 6133	400
2SA 12	100
2SA 15	100
2SA 49	150
2SA 52	150
2SA 53	150
2SA 70	200
2SA 71	200
2SA 101	100
2SA 104	150
2SA 203	100
2SA 221	100
2SA 342	300
2SA 473	300
2SA 483	1200
2SA 484	600
2SA 485	600
2SA 486	600
2SA 489	800
2SA 495	60
2SA 496	250
2SA 498	500
2SA 509	100
2SA 537	700
2SA 539	200
2SA 546	600
2SA 547	500
2SA 550	300
2SA 561	60
2SA 562	60
2SA 564	150
2SA 607	600
2SA 608	500
2SA 627	1300
2SA 634	250
2SA 661	80
2SA 671	450
2SA 672	150
2SA 679	2000
2SA 682	350
2SA 699	300
2SA 700	200
2SA 725	200
2SA 777	300
2SA 825	100
2SB 54	100
2SB 56	100
2SB 75	100
2SB 77	100
2SB 126	500
2SB 156	150
2SB 172	150
2SB 178	200
2SB 175	150
2SB 176	100
2SB 178	200
2SB 123	150
2SB 186	100
2SB 187	100
2SB 189	200
2SB 324	250
2SB 337	1,000
2SB 341	800
2SB 345	150
2SB 346	150
2SB 367	700
2SB 368	700
2SB 370	200
2SB 375	1500
2SB 405	200
2SB 407	500
2SB 411	1300
2SB 415	200
2SB 426	550
2SB 434	700
2SB 440	150
2SB 449	500
2SB 461	400
2SB 463	400
2SB 468	1200
2SB 472	600
2SB 473	400
2SB 474	400
2SB 476	350
2SB 481	400
2SB 492	350
2SB 493	500
2SB 512	700
2SB 529	200
2SC 154	500
2SC 185	150
2SC 281	2200
2SC 371	50
2SC 372	50
2SC 373	50
2SC 374	50
2SC 378	50
2SC 380	50
2SC 388	150
2SC 394	50
2SC 454	150
2SC 458	140
2SC 460	150
2SC 475	200
2SC 484	600
2SC 485	500
2SC 486	500
2SC 487	700
2SC 496	250
2SC 498	500
2SC 508	1000
2SC 509	80
2SC 515	600
2SC 526	600
2SC 535	150
2SC 536	50
2SC 538	250
2SC 558	1300
2SC 562	300
2SC 563	300
2SC 582	500
2SC 605	250
2SC 606	250
2SC 643	2000
2SC 644	150
2SC 645	200
2SC 668	100
2SC 674	150
2SC 680	900
2SC 681	1200
2SC 682	300
2SC 1856	250
2SC 684	200
2SC 685	500
2SC 633	250
2SC 696	500
2SC 697	800
2SC 710	150
2SC 717	200
2SC 732	60
2SC 733	60
2SC 734	60
2SC 735	60
2SC 761	300
2SC 762	300
2SC 763	300
2SC 782	700
2SC 783	700
2SC 784	60
2SC 785	60
2SC 788	500
2SC 789	350
2SC 791	700
2SC 792	1400
2SC 793	1300
2SC 815	150
2SC 821	2500
2SC 828	150
2SC 829	200
2SC 828	150
2SC 839	150
2SC 840	700
2SC 852	2000
2SC 853	200
2SC 897	1200
2SC 901	1300
2SC 923	150
2SC 930	150

2 SC 931	500
2 SC 940	800
2 SC 945	50
2 SC 960	600
2 SC 985	300
2 SC 1000	70
2 SC 1012	500
2 SC 1013	250
2 SC 1014	250
2 SC 1060	250
2 SC 1061	250
2 SC 1074	8000
2 SC 1079	1500
2 SC 1080	1400
2 SC 1096	250
2 SC 1107	250
2 SC 1029	150
2 SC 1103	500
2 SC 1106	1200
2 SC 1153	2000
2 SC 1167	1400
2 SC 1168	700
2 SC 1170	1200
2 SC 1173	250
2 SC 1213	150
2 SC 1406	500
2 SC 1307	500
2 SC 1312	150
2 SC 1318	150
2 SC 1327	150
2 SC 1343	1500
2 SC 1449	500
2 SC 1456	700
2 SC 1507	250
2 SC 1509	300
2 SC 1520	250
2 SC 1641	50
2 SC 1647	50
2 SC 1875	1500
2 SC 1957	500
2 SC 1975	1500
2 SC 1382	300
2 SD 24	500
2 SD 46	1200
2 SD 75	200
2 SD 88	1500
2 SD 108	1500
2 SD 119	1200
2 SD 130	500
2 SD 180	1200
2 SD 187	200
2 SD 188	800
2 SD 198	1200
2 SD 200	2000
2 SD 218	1500
2 SD 234	250
2 SD 235	250
2 SD 261	200
2 SD 313	300
2 SD 352	250
2 SD 359	250
2 SD 338	1300
2 SD 401	300
2 SD 478	300
FSS 1758	80
FCS 1759	80
MJE 400	700
MJE 7442	700
MJE 740 K	1000
MJE 9722	150
MJE 9700	100

승전상사제공 267－6656·6657

다이오우드

1 N 34	30
1 N 60	30
1 N 3194	100
1 N 3195	150
1 N 4001 (1 A 50V)	40
1 N 4002 (1 A 100V)	50
1 N 4003 (1 A 200V)	60
1 N 4004 (1 A 600V)	60
1 N 4005 (1 A 600V)	60
1 N 4006 (1 A 300V)	60
1 N 4007 (1 A 1000V)	120
1 N 4139 (3 A 500V)	300
1 N 4140 (3 A 100V)	150
1 N 4141 (3 A 200V)	200
1 N 4142 (3 A 400V)	250
1 N 4143 (3 A 600V)	300
1 N 4145 (3 A 1000V)	350
1 N 4146 (3 A 2000 V)	400
1 S 689	500
1 S 1238	150
1 S 1465	500
1 S 1517	500
1 S 1553	100
1 S 1834	100
1 S 2711	100
1 S 188	30
1 N 3193	100
1 N 4148	50
MR 9701	100
MR 9603	70
MR 9704	100
MR 9712	100
R A - 1	500
R M B 5040	100
S B - 2	250
B B - 4	100
F R - 29	100
O A - 90	30

유신사제공
267－6420

SCR

2 N 6073	900
C V 12C	350
2 N 4442	700
2 N 4443	800
2 N 6071	500
CR 01C (16A- 200V)	2000
MCR 106 - 4 (4 A - 200 V)	400
MCR 106 - 6 (4 A - 400 V)	700
600 V 35 A	7000
600 V 50 A	20000
800 V 75 A	25000
800 V 100 A	35000
800 V 200 A	45000
800 V 300 A	70000

유신사제공
267－5420

TRIAC

MAC 77- 4 (4 A 200 V)	800
MAC 11 (10A 200 V)	1300
F Q 01C (20A 200 V)	6000
FQ 01E (20A 400 V)	4000
FS 12E (10A 400 V)	1300
FS 12 F (10A 200 V)	1200
F T 12C (6A 400 V)	1100
MCA 37- 4 (25A 200 V)	4000
MCA 37- 6 (25A 400 V)	4500

승전상사 제공
267－6656·6657

IC

〈C－MOS〉

MC 14001	300
MC 14002	300
MC 14006	1440
MC 14007	300
MC 14008	1320
MC 14011	300
MC 14012	300
MC 14013	480
MC 14014	1080
MC 14015	1440
MC 14016	660
MC 14017	900
MC 14018	1320
MC14020	1080
MC 14021	1080
MC 14022	1200
MC 14023	300
MC 14024	900
MC 14025	300
MC 14027	720
MC 14028	1200
MC 14032	1800
MC 14034	3000
MC 14035	1560
MC 14038	1800
MC 14040	1440
MC 14042	1080
MC 14043	1320
MC 14044	1320
MC 14046	1800
MC 14049	480
MC 14050	1080
MC 14051	1080
MC 14052	1440
MC 14053	1440
MC 14066	600
MC 14068	300
MC 14069	360
MC 14070	300
MC 14071	300
MC 14072	300
MC 14073 A	300
MC 14075 B	300
MC 14077	300
MC 14078	300
MC 14081	300
MC 14082	300
MC 14093	530
MC 14094	2160
MC 14160	1200
MC 14161	1200
MC 14162	1400
MC 14163	1400
MC 14174	1400
MC 14175	1560
MC 14194	3000
MC 14408	7200
MC 14409	7200
MC 14410	6000
MC 14411	6000
MC 14412	9600
MC 14415	7200
MC 14419	3600
MC 14433	12000
MC 14435	8400
MC 14433	6000
MC 1447	6000
MC 14450	4800
MC 14469	14000
MC 14490	3600
MC 14500	10200
MC 14501	480
MC 14502	1560
MC 14503	1080
MC 14506	960
MC 14507	720
MC 14508	3000
MC 14510	1440
MC 14511	1200
MC 14512	1440
MC 14513	2040
MC 14514	3600
MC 14515	2640
MC 14516	1440
MC 14517	6000
MC 14510	1200
MC 14519	720
MC 14520	1200
MC 14522	1080
MC 14526	1320
MC 14527	1080
MC 14528	1440
MC 14529	1440
MC 14530	1200
MC 14531	1200
MC 14532	2160
MC 14534	7200
MC 14536	6000
MC 14538	1680
MC 14539	2040
MC 14541	1560
MC 14543	1560
MC 14549	4800
MC 14553	3960
MC 14554	1800
MC 14556	720
MC 14557	3000
MC 14558	1800
MC 14559	4800
MC 14560	2400
MC 14561	1560
MC 14562	4800
MC 14566	1200
MC 14568	1200
MC 14569	1440

〈Linear〉

LM301	480
LM301 CT	840
LM307	960
LM308	840
LM308 CT	3600
LM311	1200
LM380	1200
MR 531	5580
MR 535	1800
MR 536	5400

MR 550	1200
MR 555	360
MC 1309	840
MC 1310	720
MC 1351	960
MC 1352	960
MC 1358	600
MC 1405	8400
MC 1408	8400
MC 1413	960
MC 1455	360
MC 1458	480
MC 1466	8400
MC 1494	6600
MC 1496	1200
MC 1505	12000
MC 1508	10800
MC 1566	9600
MC 1723	600
MC 1741	480
MC 3301	1200
MC 3302	1200
MC 3401	1200
SE 555	300
NE 556	1000
NE 565	2400
NE 567	1800
NE 78L 02	600
NE 78L 05	600
NE 78L 06	600
NE 78L 15	600
UPC 255	1440
UPC 576	1440
UPC 557 H	960
UA 709	300
UA 709 CT	1000
UA 710	540
UA 723	600
UA 723 CT	840
UA 733	1800
UA 733 KT	2150
UA 741	300
UA 741 CT	600
UA 747	720
UA 747 CT	1080
UA 7805	600
UA 7806	600
UA 7808	600
UA 7812	600
UA 7815	600
UA 7818	600
UA 78M20	1080
UA 7824	600
UA 7905	700
UA 7906	700
UA 7908	700
UA 7908	700
UA 7912	700
UA 7915	700
UA 7916	700
UA 7924	700
SN 76002	1300
AN 214	2160
SN 76007	720
SN 211	1200
SC 955	600
SC 75451	720
SC 75452	600
MC 14572	480
MC 14580	3600
MC 14581	3000
MC 14582	1560
MC 14583	1680

MC 14504	480
MC 14565	1560
MC 14597	3000
MC 14598	3600
MC 14599	3160
〈TTL〉	300
MC 7400	250
MC 7401	250
MC 7402	250
MC 7403	250
MC 7404	250
MC 7405	250
MC 7406	250
MC 7407	250
MC 7408	250
MC 7409	250
MC 7410	250
MC 7411	250
MC 7412	250
MC 7413	360
MC 7415	360
MC 7416	300
MC 7417	300
MC 7420	250
MC 7421	250
MC 7422	300
MC 7425	350
MC 7426	360
MC 7427	300
MC 7428	300
MC 7430	250
MC 7432	300
MC 7433	312
MC 7437	200
MC 7438	300
MC 7440	300
MC 7442	550
MC 7443	540
MC 7444	720
MC 7445	720
MC 7446	720
MC 7447 A	700
MC 7448	700
MC 7450	350
MC 7451	350
MC 7453	240
MC 7455	350
MC 7460	240
MC 7465	420
MC 7470	360
MC 7472	450
MC 7473	420
MC 7474	400
MC 7475	400
MC 7476	400
MC 7478	420
MC 7480	600
MC 7483	600
MC 7485	840
MC 7486	480
MC 7490	480
MC 7491	600
MC 7492	420
MC 7493	420
MC 7494	600
MC 7495	480
MC 7496	530
MC 74100	1200
MC 74107	530
MC 74109	480
MC 74112	720
MC 74114	960

MC 74116	1440
MC 74121	420
MC 74122	420
MC 74123	600
MC 74125	600
MC 74126	960
MC 74128	600
MC 74132	780
MC 74133	530
MC 47134	530
MC 74135	840
MC 74136	840
MC 74138	840
MC 74139	840
MC 74145	840
MC 74147	1080
MC 74148	1200
MC 74150	1200
MC 74151	640
MC 74153	720
MC 74154	1440
MC 74155	720
MC 74156	1200
MC 74157	720
MC 74158	960
MC 74160	960
MC 74161	960
MC 74162	960
MC 74163	1200
MC 74164	960
MC 74165	960
MC 74166	960
MC 74168	1920
MC 74170	1800
MC 74172	5400
MC 74173	1200
MC 74174	900
MC 74175	840
MC 74178	2400
MC 74180	960
MC 74181	2160
MC 74190	1200
MC 74191	1200
MC 74192	1200
MC 74193	840
MC 74194	840
MC 74195	840
MC 74196	2400
MC 74197	2400
MC 74198	1440
MC 74221	940
MC 74240	3000
MC 74241	3000
MC 74242	3000
MC 74243	3000
MC 74244	3000
MC 74245	1800
MC 74253	1440
MC 74257	1200
MC 74258	1440
MC 74260	940
MC 74266	840
MC 74279	960
MC 74283	1200
MC 74290	960
MC 74293	960
MC 74298	1200
MC 74365	600
MC 74366	600
MC 74367	600
MC 74368	600
MC 74375	600
MC 74377	2400

MC 74378	1200
MC 74379	1200
MC 74386	480
MC 74390	1800
MC 74395	1440
MC 74398	2400
MC 74399	1800
MC 74445	1800
MC 74490	3000
MC 74670	2400
MC 9312	3000
MC 9602	1800
74LS 01	240
74LS 02	240
74LS 03	240
74LS 04	300
74LS 05	240
74LS 08	300
74LS 09	300
74LS 10	300
74LS 20	300
74LS 22	300
74LS 27	300
74LS 28	300
74LS 30	300
74LS 32	300
74LS 33	300
74LS 38AN	480
74LS 40N	300
74LS 42	720
74LS 74	420
74LS 75	420
74LS 76	420
74LS 83	840
74LS 85	900
74LS 86	420
74LS 90	530
74LS 92	1440
74LS 93	600
74LS 95	900
74LS 107	420
74LS 109	420
74LS 112	480
74LS 114	600
74LS 122	600
74LS 123	780
74LS 125	530
74LS 126	600
74LS 132	780
74LS 136	840
74LS 138	960
74LS 151	960
74LS 155	1020
74LS 156	1200
74LS 157	900
74LS 158	900
74LS 160	960
74LS 161	960
74LS 172	960
74LS 164	960
74LS 165	1200
74LS 168	1080
74LS 170	1800
74LS 174	840
74LS 175	840
74LS 181	1200
74LS 190	1200
74LS 191	1200
74LS 192	1200
74LS 193	1080
74LS 194	960
74LS 195	960
74L 196	3000

키 트

품목	가격
4타임윙커	650
감전장치	400
차임벨	650
타이머	1,800
2윙커	450
FM무선마이크	1,000
2석싸이렌	600
종 달 새	700
전자꽃츄리	700
지하철경보기	800
자전거크랙슨	800
로간싸이렌	1,000
미니형광등	1,800
전자병아리	800
도난경보장치	500
전자식유령	1,200
전자피아노 올겐	2,000
도깨비불	800
전화라청기 도	700
픽업코일	700
별들의전쟁, 스타워즈총	750
FM무선마이크	2,000
E·T(초음파 스피커, 램프)	1,200
파노라마	1,200
네온사인	2,500
거짓말탐지기	800
TR체커	550
조명색	900
IC메인앰프	1,800
액션오토바이	900
차임벨용	1,500
SPY도청기(보청기)	2,000
종	800
미니형광등	2,000
귀뚜라미	900
방울새	600
4석로얄라디오	2,800
6석 "	3,200
맹꽁이	800
광선릴레이	1,500
3석스포츠라디오키트	1,800
전자별	2,000
카지노게임	5,000
모르스부호연습기	1,200
TOP공구세트	5,500
일자인두	1,500
	2,000
키트용스피커 2.2인치	400
만능케이스	400
로직IC체커	1,500
터치리레이	1,800
신호등	2,000
2석라디오	2,500
인터폰	4,000
어댑터키트 100V	2,800
220V	3,100
테스터 A	9,000
B	12,000
C	18,000
권총인두	6,800
테스트인두	3,500
무전기 6백만불	11,000
고성능	60,000
니퍼·펜치(각)	1,000
FM라디오키트	7,900
탁구게임	5,000
야구게임	6,000
농구게임	3,500
음파조정기	1,500
야구게임	1,800
점파라디오	1,000

톱 키트제공 TEL : 765-4533

품목	가격
JK-777 7석라디오키트	2,700
JK-86 8석라디오	3,500
JK-35B 인터폰	3,500
JK-77 7석키트	2,700
JK-22 2석키트	2,000
JK-43 4석키트	2,400
JK-330 6석키트	2,700
JK-69 6석라디오	2,700
JK-20B 새소리키트	650
SOUND METER	1,800
JK-83E	3,800

서울전자제공 TEL : 267-5448

라디오및 녹음기

품목	가격
금성	
361(소형탁상모노)	36,500
333(중형탁상모노)	47,000
553(")	57,500
501(중 탁상 ST)	56,000
삼성	
325(소 탁상 모노)	60,000
503(")	36,500
318(중 탁상 ST)	76,000
55S(")	86,000
F·5(휴대A/F ST)	75,000
F·6(휴대 SP내장)	82.000
성우	
910(중 탁상 모노)	47,000
930(")	55,000
링카2(휴대 FM ST)녹	63,000
505(대 탁상 ST)	86,000
TONY	
990W(중 탁상 모노)	54,000
990ST(휴 FM ST)녹	58,000
990S(휴대용 모노)	36,000
대호	
747(휴 A/F ST)녹	73,000
777(대 탁 ST)	121,000
태광	
727(소 탁상 모노)	41,000
범성	
605SM(휴대 ST)	26,000
605ST(휴대 ST)	21,000
0078ST(탁상 ST)	25,000
0078F(탁상 모노)	16,000
0078A(")	12,000
8000F(탁상 모노)	13,000
8000A(탁상 모노)	11,000
888F(휴대용)	13,000
709F(휴대용)	12,000
800F(")	11,000
810F(")	12,000
812F(")	11,000
205F(")	13,000
601A(")	5,500
판소닉 9500(휴대용)	10,000
새인트 830(")	10,500
락크스타 301(")	10,000
락크 801(")	8,000
런너 7800(")	12,000
" 8000(")	11,000
" 8000(")	10,000
포닉스 1983(휴 ST)	16,000
포닉스 203(휴대 모노)	12,000
" 205(휴대모노)	11,000
" 801(휴대모노)	6,000
TONY 3000F(휴 F)	10,000
TONY 775F(휴 F)	8,000
쎄나 306(휴 FM)	10,000
소닉스 2000F(휴 F)	10,000
판도라 47(휴 FM)	10,000
협성 5400(휴 AM)	4,000
소나 1215(휴 AM)	5,000
하히킹 8008(휴 A)	4,000
우성 709(휴 AM)	5,000
카미나 301(휴 A)	4,000
로빈 901B(휴 A)	4,500
로빈 901(휴 AM)	4,500
노스카 880A(휴 A)	4,000
삼원 301(휴 AM)	4,000
빌로우 2200(휴 A)	4,000
삼바 3000A(휴 A)	5,000
이스턴 1240(휴 A)	5,500
이스턴 3300(휴 A)	4,000
라이모스 808(휴 A)	4,000
간스타 999(휴 A)	5,500
차이논 8015(휴 A)	6,000
유니코 830(휴 A)	4,500
글로리아 747(휴 ST)	20,000
" 747(휴 모노)	13,000

경성전자제공 TEL : 261-4224

스피이커

품목	가격
2~3인치 SP	
P-200	490
P-220	440
P-250	450
P-300	500
P-305	650
300B326	440
350B326	480
4인치 SP	
40F03	960
40F05	1,100
FR-100B62	3,960
5인치 SP	
225A53	860
WP-50DF10	2,590
6인치 SP	
160B55	1,320
160B56	2,050
F66F08	3,010
8인치 SP	
S-007F	1,560
PB-8F08	2,030
PB-8F09 F-8SF16	8,580
A200B59	3,480
A200B60	3,510
A200B63	6,150
A210B63	6,470
10인치 SP	
F250F16	8,320
F-250SF16(A, B)	11,790
HA-250F16(A, B)	11,350
HA-250SF16(A, B)	11,790
HA-250F22	21,620
12인치 SP	
F-300F22	20,720
FA-300F18	17,160
FA-300F22	21,120
FD-300F18	12,940
GA-300F18	17,290
GA-300F22	19,140
HA-300SF18A	16,500
HA-300F22	27,060
15인치 SP	
FR-380F24	48,840
FR-380F26	51,350
Tweeter	
CT-3BSF05	1,650
CT-3BRF03	1,080
CT-40SF06	1,770
CTS-50F03	1,000
CT-500	650
RT-100B61A	6,790
0 Val	
2D30S	740
2D40S	780
P-5D7D	2,440
P-5D7BF07	1,910
5D8F10	3,420
6D9F09	3,800
Megaphone	
ER-62S	43,690
SAM-34RS	30,230
SAM-34RS	52,670
Midrange	
DS-39BP16	10,560
F120MF10A	2,800
Horn SP	
SC-3K	5,280
SC-3KF	5,680
SC-10R	16,370
SC-15R	18,220
SC-25BR	23,500
SC-35BR	25,740
SC-35BRT	32,340
Unit	
Su-75E	42,610
Su-50E	23,680
Su-35B	14,920
Su-25B	11,220
TESTER	
370TR	21,120
360YTR	18,020
System	
SS-524D	25,740
SS-624A	29,700

삼미쎈타제공 TEL : 265-8503
272-4169

공 구

품목	가격
재는 공구	
곧은자(30cm) 철제	500
줄자(스틸) 3m	1,000
마이크로미터	28,000
캘리퍼스	28,000
직각자	800
곡자	1,000
자르는 공구	
쇠톱	2,200
실톱	1,200
양날톱	3,000
쥐꼬리톱	800
판금가위(직·곡)	1,800
니퍼 상	1,300
중	1,000
롱로스부라이야 상	1,300
중	1,000
뻰찌 상	1,700

	중	1,500
유리칼	상	2,500
	중	1,000
뚫는 공구		
핸드드릴		3,500
전기드릴	$\frac{1}{4}$LP	22,000
〃	$\frac{3}{8}$LP	25,000
세시펀치		300
센타펀치		500
두드리는 공구		
망치	중	1,200
	소	800
못빼기망치	상	2,500
	중	1,500
나무망치	중	700
	소	500
프라스틱망치	중	2,000
	소	1,500
땜공구		
봉인두	60W	1,500
	80W	2,700
	100W	2,800
	150W	3,300
권총인두	60W	4,000
	80W	9,500
실납	상	1,000
	중	800
돌리는 공구		
드라이버 6종세트		2,000
몽키	상	2,500
	중	1,800
스패너	상	2,300
	중	1,500
십자렌지세트		25,000
깎는공구		
줄 5본세트		1,700
7본세트		2,000
줄△□⌂○ 각		1,000
수동연삭기		4,800
자동연삭기		20,000

동성공구 TEL : 269－7688

모 터

DC 모우터	
1.5V	300
3V	400
6V	1,000
9V	1,500
12V	2,000
감속기1～30RPM	8,000
써버 1.5V 1～100	3,000

금일산업제공 TEL : 267－6651

통신 기구

무전기	
Century	35,000
PACE-8025	60,000
IC-2N	200,000
TR-2500	230,000
TS-520D	550,000
TS-520S	580,000
TS-530S	660,000
통신용 송수신기	
RG-32A	80,000
GR-100	30,000
GR-1001A	40,000
SS-9A	40,000
SS-9F	45,000
SS-9R	45,000
R-388	80,000
R-390	160,000
R-390A	180,000
R-392	80,000

도토리무선제공 TEL : 274－4692

컴 퓨 터

컴퓨터 본체	
PC-8001	550,000
PINEAPPⅡ	240,000
APPLEⅡ64K RAM	300,000
APPLE TEN KEY	350,000
MZ-80C/K	280,000
MZ-80C/11	300,000
프린터	
JEPCOM	375,000
RP-80(EPSON)	550,000
FP-80(EPSON)	750,000
DX-80(EPSON)	450,000
모니터 TV	
PARTNERⅡ 12″	100,000
금성 12″ G	61,000
삼성 12″ G 무광	100,000
삼성 12″ G 유광	64,000
플러피 디스크 드라이브	
TF-20(EPSON)	1,000,000
APPLE(USA)	660,000
MSD-3	400,000

희망전자개발제공

TEL : 261－4285
272－7224

기 타

안테나	
YA-20	30,000
YS-504A	30,000
SUS-285D	50,000
정전압전원부	
13.8V4A	35,000
SSB용 필터	
455kHz(MF)	20,000
455kHz(X-tal)	30,000
9MHz(X-tal)	30,000
크리스털	
453.5kHz	5,000
456.5kHz	5,000
100kHz	10,000
27.125MHz	500
9001.5kHz	5,000
8998.5kHz	5,000
버어니어 다이얼	5,000
통신용 마이크(핸드)	4,000
통신용 마이크(데스크)	40,000

도토리무선제공

TEL : 274－4692

BP-301	단자	
6각단자	BP-301	120
원형단자	BP-401	120
금속6각단자	MP-151	150
원형소형단자	BP-402	120
6각쌍단자	BP-301D	250
원형쌍단자	BP-401D	250
소형6각단자	BP-303	120
접지단자(금속)	BP-705	100
누름단자(PUSH)	PB-501	120
중형6각	TB-302	150
뻬구 대형	UL-811	400
뻬구 중형	UL-711	300
잭		
절연팁잭	TJ-105A	70
절연잭	DJ-103	70
절연고무 악어클립	특	170
	고무	150
	대	70
	중	50
	소	30
플러그		
포노	PH-760	
바나나 쌍	DB-305B	250
단자식 바나나	TB-762	120
절연 바나나	TP-301	60
절연 팁	TP-403	50
바나나	TP-501M	70
바나나 쌍	TP-301D	250
메타바나나	MTP-303	100

터미날전자공업사제공

TEL : 266－4891

각종 전선류		
짬바선	0.6×2P	19
코드선	0.5㎜	40
〃	0.75	55
〃	1.25	80
배 선	20㎝	22
〃	30	30
〃	50	44
오색배선	0.18/20	240
〃	0.18/12	150
〃	0.12/7	60
로멕스	1.2	85
〃	1.6	130
〃	2.0	185
장원형	0.75	100
〃	1.25	130
〃	2.0	180
전화선	0.8×2P	33
〃	1.0×2P	53
〃	1.2×2P	73
PVC보호관	1	190
〃	2	230
〃	3	280
고주파동축케이블	RG59	95
〃	RG5	100
〃	RG7	470
스티커선	0.12×12	17
〃	0.18×20	28
〃	0.18×20	39
배 선	0.12×7	6
〃	0.12×12	7
〃	0.18×12	14

남일전업제공 TEL : 267－7094

소프트웨어

퍼스널컴퓨터 소프트웨어	
GAME TAPE	2,000
GAME DISKETTE	10,000
교육 프로그램TAPE	4,000
DISKETTE	10,000
컴퓨터언어 프로그램	
DISKETTE	10,000
SYSTEM 프로그램	
TAPE	5,000
DISKETTE	20,000
업무용 프로그램	
TAPE	10,000
DISKETTE	500,000

SOFTWARE(게임용)	
쥐잡기	4,000
골프	4,000
방사능오염	5,000
바리케이트	5,000
포 카	4,000
루 팡	3,000
벽돌부수기	4,000
풍선놀이	3,000
상어잡이	4,000
대전차로켓포	3,000
오델로게임	5.000
카지노	4,000
몽타지	3,000
대륙간유도탄	3,000
땅따먹기	2,000
로큰롤	3,000
너구리	4,000
우주생물체	4,000
붕붕기	4,000
FBI	4,000
UFO(1)	4,000
폭탄요격기	4,000
달구조대	4,000
우주작전	4,000
소방구조대	4,000
신경쇠약	4,000
벽돌부수기(2)	4,000
미로게임	4,000
정신과의사	4,000
단어유추게임	4,000
달걀받기	4,000
UFO(2)	4,000
SPAC	4,000
우주사령부	4,000
UFO(3)	4,800
두더지때려잡기	4,800

SOFTWARE(교육용)	
컴퓨터오르간	2,000
글자만들기	2,000
HuBASIC교육(1)	4,500
〃 〃 (2)	4,500
〃 〃 (3)	4,500
고교수학공식(상)	4,800
고교수학공식(하)	4,800
고교물리공식	4,800
고교하학공식	4,800
중3영어단어(상)	4,000
중3영어단어(하)	4,000
중2수학	4,000
WORD GAME	4,000
ABC공부	4,000
구구단	4,000
동요모음제1집	4,000
시계공부	4,000
HuBASIC연습	4,000

희망전자제공

TEL : 261－4285
272－7224

만들고 배우는

A-TOM KIT

기술은 영원한 자본

◎ MELODY KIT

1곡 : 7920

4곡 : 7910, 6221

8곡 : 7993, 7992

12곡 : 3482

멜로디 케이스, 만능케이스

◎ 정전압 KIT 보호회로 내장 안정화 (0～12V)

◎ 각종 라디오 KIT 외 100여종류

◎ TV GAME KIT : 축구, 탁구, 복식, 단식

◎ APPLE II COMPUTOR 대여 (서울지역에 한함)

무료배달 가설하여 줌

주변기기, 각종 GAME SOFT 판매

주요판매처 서울 : 종로구 종로 3가 현대세운상가 마열 409호
(문의편지 보낼 곳) 우편번호 110

미 성 전 자

TEL : 273－3384·269－0995

부산 : 대동전산(고관입구) 43－5332

(전면광고)

지난 겨울은 유난히도·눈이 많았던 한 해였었다. 우리가 무심히 들이 마시는 산소와 시간과 함께 이 하얀 눈송이도 창조주께서 가난한 사람에게도 부유한 사람에게도 공평하게 내려 주신 고마운? 것이라고 생각한다.

이달에는 SF소설 대신에 제작기사를 더 늘렸다. 기사를 선정하는데 애독자 카드가 의외로 많은 도움을 주고 있다.

"다른 사람 앞에서 부끄러워 하는 사람과, 자기 자신 앞에서 부끄러워 하는 사람의 사이에는 많은 차이가 있다"라는 글귀를 어디서 본 기억이 난다.

◈ 라모 과월호와 정기구독 신청안내 ◈

필요한 과월호의 대금이나 원하는 기간의 구독료를 우체국에서 소액환으로 바꾸어서 등기로 보내 주시거나, 본지에 끼어 있는 대체용지를 이용해 주세요.

- 라모 6개월 구독료 : 10,500원
- 라모 1년 구독료 : 20,000원
- 과월호 대금(송료 포함)
  76년~79년 권당 900원
  80년~82년 권당 1,500원

※창간호(76년 4월호)와 76년 8월호는 품절되었읍니다.

라디오와모형 과학도서 전국 주요 판매처

지역	판매처	전화
종로5	진명서적	272-5871~7
	송인서림	266-7408
	관음서적	266-7792
청계3	세운기술사	269-8532
동대문	홍진서적	965-1532
용 산	지성사	713-2964
잠 실	장미서점	423-0872
영등포	제일사	633-4381
은 평	이화서점	389-5057
강 남	청용사	54-8714
동 작	대지사	814-9874
서대문	가람	372-1452
대 구	청운서림	23-7335
대 전	동양서림	2-1538
	동국서림	2-4160
부 산	삼협문화사	44-7736
	영광도서	89-9500
광 주	삼복서점	2-0258
	광우서점	7-3518
전 주	시민서관	2-4657
마 산	마산서점	2-7833
인 천	동양서림	73-3384
수 원	동아서적	5-6436
원 주	현대서원	2-4444
진 주	대양서적	2-2835
	학생서점	52-3936
포 항	경북서림	2-2717
의정부	승문당	2777
천 안	동방서적	2-3314
청 주	백과서점	2-4093
여 수	대양서림	2-2111
울 산	처용서점	2-4615
	동아서림	3-4594
안 동	스쿨서점	2044
구 미	문화서점	4-6861
제 주	대성서점	2-3509

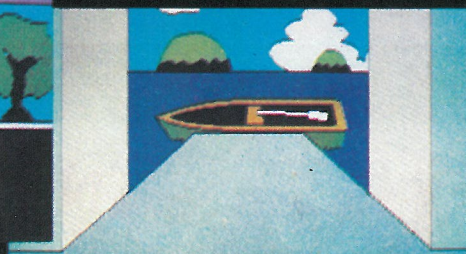
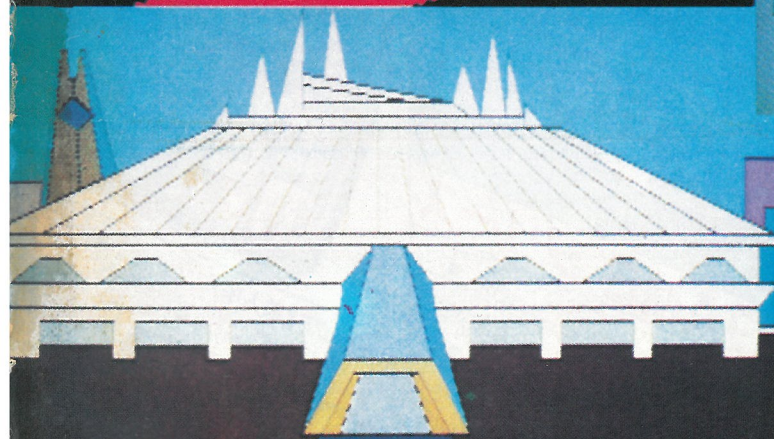
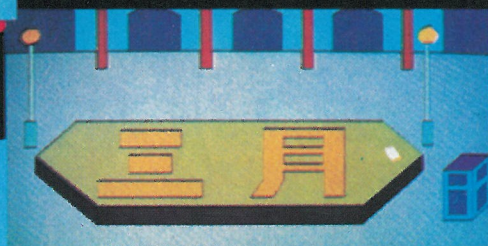
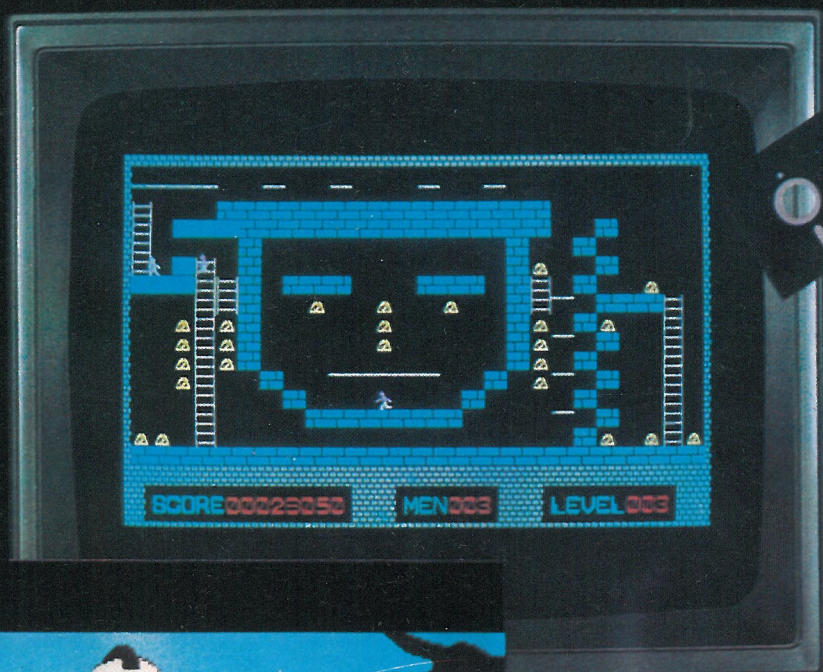
월간 **라디오와모형 84년 2월호** 통권 92호 정가 1,800원

1984년 2월 1일 발행

발행겸편집인 김병진
광고책임자 김병진
인 쇄 인 김병무

발행소 도서출판 과학도서
서울특별시 성동구 행당동 1-56
전화 : 293-1933 · 292-3934
대체구좌 : 011056-31-0509596
〔등록 : 76. 1. 29. 라-2017

정판·인쇄 : 이우정판사
서울특별시 종로구 장사동 56
등록 : 94호(70. 9.7)

소프트의 축적과 활용

컴퓨터 대중화시대를 실현하는 —

삼성퍼스컴 5가지 기술혁신

용량, 속도, 편리성에서 호평받고 있는 삼성퍼스컴은 또 다시 삼성전자의 기술진에 의하여 한글기능과 대용량 보조기억장치(Floppy Disk Drive)를 보강하여 소프트웨어와 하드웨어의 성능을 높임으로써 명실공히 기술과 기능에서 앞서가는 퍼스컴이 되었읍니다.

1 한글사용

- 완벽한 모아쓰기 형식 ●다양한 형태의 한글 프린트
- 소프트웨어만으로 한글해결

2 대용량 보조기억장치(Floppy Disk Drive)

- 용량 : 655KB ●기기 : 2 FDD/1 UNIT

3 고급언어사용

- 오퍼레이팅시스템 : CP/M
- 프로그램언어 : BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, PL/1
- 삼성기술진에 의한 ASSEMBLER 개발

4 컴퓨터간의 연결장치 개발

- 삼성퍼스컴과 삼성퍼스컴간의 대화장치 보강
- 삼성퍼스컴과 마이크로 컴퓨터간의 대화장치 보강

5 다양한 응용 소프트웨어

- 교육용 : 31 ●업무용 : 37 ●게임용 : 46
- 제통계 및 서류작성 업무용 : 삼성 Hu-CAL

삼성퍼스컴은 교육용·비즈니스용등 다양한 소프트웨어가 개발되어 있읍니다.

소프트웨어가 훌륭하지 않으면 값비싼 컴퓨터라도 무용지물이 됩니다. 삼성전자는 소프트웨어 개발부를 두어 우리실정에 맞는 소프트웨어를 개발하여 사용자들이 컴퓨터를 손쉽고 다양하게 활용하도록 돕고 있읍니다. 비즈니스용 휴칼(Hu-CAL)을 비롯 영어·수학등 학습용, 게임용등 풍부한 소프트웨어가 개발되어 있는 삼성퍼스컴——
삼성퍼스컴으로 컴퓨터 대중화 시대에 앞서 가십시오.

삼성퍼스컴 SPC-1000의 특장점

카세트 데크 자체내장 : 카세트 데크가 내장되어 있어 별도의 기억장치를 마련할 필요가 없으므로 편리하고 경제적입니다.
방대한 기억용량 : 기억용량(RAM)이 70KB로 복잡하고 방대한 내용의 업무도 처리할 수 있읍니다.
싸이클 스틸링 방식의 빠른 처리속도 : 업무의 처리속도가 신속하여 사무능률을 획기적으로 높여 드립니다.

삼성퍼스컴 SPC-1000의 규격

- CPU : Z80A (4MHz) ●ROM : 32KB (SAMSUNG-Hu BASIC)
- RAM : 70KB ●보조기억장치 : 1200 Baud Cassette Mechanism 내장 ●권장소비자가격 : ₩495,000원 (본체가격)

컴퓨터 시대를 여는 —
삼성퍼스컴
三星電子

■ 컴퓨터사업본부 : 서울시 강남구 역삼동 75-31 (기남빌딩) TEL. 555-7555, 5447
※ 전국퍼스컴 전문대리점에서 구입하실 수 있읍니다.

월간 라디오와 모형 1984년 2월호 (매월 1회발행) 133 서울특별시 성동구 행당동 1~56호 도서출판 과학도서 발행 값 1800원